“Uzay Çöpleri” Posteri Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik





Aylık Popüler Bilim Dergisi
Haziran 2014 Yıl 47 Sayı **559**
5 TL

Bilim ve Teknik Haziran 2014 Yıl 47 Sayı 559 E-Atıklar

Çöpe Giden Teknoloji

E-Atıklar

Elbisenizi Neli Alırsınız?

Muzlu, Hindistancevizli, Sütlü?

Optik Bilgisayarlar

Bilgisayarda Tasarla, Laboratuvarda Hazırla

Uzay Çöpleri



Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 47 Sayı 559
Haziran 2014

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır" Mustafa Kemal Atatürk



Bilim ve Teknik ailesi olarak Soma'da meydana gelen elim kazada vefat edenlerin yakınlarına başsağlığı dilerken yaralananlara da geçmiş olsun diyoruz. İlk önce bu kazanın daha sonra da Ege Denizi'ndeki depremin hatırlattığı gibi ülke olarak yapmamız gereken çok iş, almamız gereken pek çok tedbir var. Bir daha böyle kazaların ülkemizde yaşanmamasını diliyoruz.

Haziran sayımızı, bu ayın içinde barındırdığı "Dünya Çevre Günü" ile ilişkilendirmek istedik. Her ne kadar en büyük çevre sorunu olan küresel ısınmanın gölgesinde kalsa da her türlü çevre kirliliği Dünya'yı ve içindeki canlıları hâlâ tehdit ediyor. Çevre kirliliğinin pek çok farklı boyutu olsa da biz giderek büyüyen bir problem haline gelen elektronik atık (e-atık) problemini ele almak istedik. Teknoloji geliştikçe elektronik cihazların kullanım ömrü uzamıyor, tam tersine yeni ve daha gelişmiş modeller çıktıkça kısalıyor. Her yıl daha çok bilgisayar ve cep telefonu e-atık haline gelirken, bu atıkların barındırdıkları nadir ve değerli metaller sebebiyle hâlâ ekonomik değeri var. Fakat e-atıkları dönüştürmenin kolay bir yolu yok. Genelde e-atıkların ayıklanması ve dönüştürülmesi işçiliğin ucuz olduğu ülkelerde ilkel şartlarda yapılıyor. Özlem Ak İkinci e-atıkların yeniden kazanılması için kullanılan yöntemleri sayfalarımıza taşırken, Prof. Adil Denizli ve arkadaşları özellikle ilkel şartlarda yapılan bu işlemlerin insan sağlığına ve çevreye zararlarını tartıştı.

E-atıklarla sadece Dünya'yı kirletmekle kalmadık. Dünya yörüngesindeki roket ve uydu parçaları ve benzeri malzemeler yüzünden yakın bir gelecekte yörüngedeki işlevsel uyduları da kaybetme riskiyle karşı karşıya kalabiliriz. Mahir E. Ocak hazırladığı yazı ve posterle dikkatimizi bu tehlikeye çekiyor. Çevre kirliliği açısından önemli bir diğer yazı ise Dr. Muhammet Uzun'un tekstilde sentetik lifler yerine doğal liflerin kullanımını konu alan yazısı. Günümüz teknolojisinin yaşadığı darboğazlardan biri artık çok daha hızlı işlemcilerin yapılamaması. Börteçin Ege bu konuda ümit vaat eden teknolojilerden biri olan optoelektronikten ve optik tabanlı bilgisayarlardan bahsediyor. Oğuzhan Vıcıl ise önemini yeni yeni anlamaya başladığımız siber güvenliğin ulusal savunmadaki yerini hikâyeleştirerek anlatıyor.

İbrahim Özay Semerci'nin modern yöntemlerle metanol eldesini anlattığı "Bilgisayarda Tasarla, Laboratuvarda Hazırla", Emine Sonnur Özcan'ın "Gözümüze mi İnanalım Bilime mi?" yazılarını da bu sayımızda bulabilirsiniz. Patricia Ramey-Balcı ve Nicole Raineault tarafından hazırlanan "Türkiye'nin Derin Deniz Çamur Volkanları" ve Zeynep Bilgici'nin "Sensörlere İlham Olan Canlılar" başlıklı yazılarını da zevkle okuyacağınıza eminiz.

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara

Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 468 53 00
Faks: (312) 427 13 36
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım: TDP
http://www.tdp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 29.05.2014

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler







22 **Optoelektronik ve Optik Bilgisayarlar /** *Börteçin Ege*
Yeni nesil optik tabanlı bilgisayarlar sayesinde, kullanılan paralel hesaplama yöntemlerinde artık sınıra gelinmekte olan süper bilgisayarlar alanında da gerçek bir devrim yaşanabilir.

26 **Sensörlere İlham Olan Canlılar /** *Zeynep Bilgici*
Diğer canlıların arasından daha gelişmiş yetenekleriyle sıyrılan pek çok hayvan sensör teknolojisinin gelişmesine ilham kaynağı oluyor.

30 **Uzay Çöpleri Günlük Hayatımızı Tehdit Ediyor /** *Mahir E. Ocak*
Dünya'yı çevreleyen uzayın gelecekte de güvenli bir biçimde teknolojik cihazlara ev sahipliği yapmaya devam edebilmesi için uzay çöplerinin de yeryüzündeki çöpler gibi temizlenmesi gerekiyor.

34 **Nanoparçacık Kirliliği /** *Tuba Sarıgül*
Benzersiz özelliklerin sebebi olan boyutları nanoparçacıkların canlılarla etkileşiminin sonuçlarının nasıl olacağı konusundaki endişeleri artırıyor.

36 **E-Atık: Hem Hazine Hem Tehlike /** *Özlem Ak İkinci*
Dünyada 2009 yılında 50 milyon tondan fazla elektronik atık (e-atık) üretilmiş. Türkiye'de ise yılda 539 bin ton e-atık oluşuyor. Bu atıklar dikkatli bir şekilde bertaraf edilmediğinde insan sağlığı ve çevre için büyük tehlike anlamına geliyor.

40 **Çöpe Giden Teknoloji: E-Atıklar /**
Adil Denizli, Emir Alper Türkoğlu, Kemal Çetin
Birçok araştırma, e-atıklardan doğaya salınan zehirli metallerin ve kimyasal maddelerin çevre ve insan sağlığına ciddi zararları olduğunu gösterdi.

54 **Ulusal Savunmada Yeni Cepheler: Kritik Altyapıların Siber Güvenliği /** *Oğuzhan Vıcıl*
Siber saldırılar, ekonomik ve çevresel etkilerine ek olarak psikolojik ve politik etkileri sebebiyle günümüzde kritik altyapı sistemlerini de hedef almaya başladı. Siber saldırıların ve siber savaşın kritik altyapılar üzerindeki etkilerinin neler olabileceği, kamu hizmetleri ve toplum psikolojisinin nasıl etkilenebileceğinin popüler bir dille yazılmış hikâyesi...





60 **Çeçe Sineğinin Gen Haritası Çıkarıldı** / *Zeynep Bilgici*
Tedavi edilmediğinde ölümcül olabilen uyku hastalığı çeçe sineğinin bulaştırdığı hastalıkların başında geliyor. Prof. Dr. Serap Aksoy ve arkadaşları bu hastalığının önüne geçebilmek için çeçe sineğinin gen haritasını çıkardı.

62 **Elbisenizi Neli Alırsınız? Muzlu, Hindistancevizli, Sütlü?** / *Muhammet Uzun*
Çevre kirliliğinin azaltılması yönünde fayda sağlayacağı için, sentetik liflerden doğal kaynaklı liflere geçme eğilimi başladı. Doğal liflerin en önemli avantajı geri dönüşüme ve yeniden kullanıma uygun oldukları için çevre dostu olmaları.

68 **Bilgisayarda Tasarla, Laboratuvarda Hazırla** / *İbrahim Özay Semerci*
Bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi hepimizin yaşamına yeni kolaylıklar sunuyor. Bu ilerlemeye kimyagerler herkesten daha fazla seviniyor olmalı. Çünkü laboratuvarda kimyasal madde solumak yerine bilgisayar başında giderek daha çok vakit geçiriyorlar.

72 **Gözümüze mi İnanalım Bilime mi?** / *Emine Sonnur Özcan*
İnsanoğlu, gündelik gerçeklik algısı bağlamında sadece gözüyle görebildiği ve diğer duyu organlarıyla hissedebildiği şeyleri gerçek saymaya ve onunla yetinmeye eğilimli. Oysa evrende, insanın duyularını aşan gerçeklikler de var.

78 **A400M ATLAS Stratejik Nakliye Uçağı** / *Börteçin Ege*

80 **Türkiye'nin Derin Deniz Çamur Volkanları** / *Patricia Ramey-Balcı, Nicole Raineault*
1990'lı yıllara kadar keşfedilmemiş olan çamur volkanları aralıklı olarak kaya parçaları, sıvılar ve metan gazı ortaya çıkaran sıra dışı koşullara sahip bölgelerdir.

Ek

POSTER Uzay Çöpleri / *Çeviren: Mahir E. Ocak*

4 **Haberler**

14 **Ctrl+Alt+Del** /*Levent Daşkıran*

18 **Tekno Yaşam** /*Osman Topaç*

43 **Ayrıntılar** /*Özlem Ak İkinci*

44 **Merak Ettikleriniz** /*Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak*

50 **Türkiye Doğası** /*Bülent Gözcelioğlu*

86 **Gökyüzü** /*Alp Akoğlu*

88 **Nasıl Çalışır?** /*Erhan Balıkçı*

90 **İğne Deliğinden Gelecek** /*Emre Sermutlu*

92 **Matematik Havuzu** /*Ali Doğanaksoy*

94 **Zekâ Oyunları** /*Emrehan Halıcı*

96 **Yayın Dünyası** /*İlay Çelik*

Nobel Ödüllü Bilim İnsanları ile Tanışmak İster misiniz?

Zeynep Bilgici

TÜBİTAK 2015 yılında 65.si yapılacak Lindau Nobel Ödüllü Bilim İnsanları Toplantısı için fizik, kimya, tıp (klinik tıp hariç) veya fizyoloji alanlarında lisans veya lisansüstü eğitimlerine devam eden öğrenciler ile yaptığı çalışmalarla bilime gelecekte ulusal ve uluslararası düzeyde önemli katkılarda bulunabilecek niteliklere sahip doktora dereceli genç araştırmacılara destek veriyor.

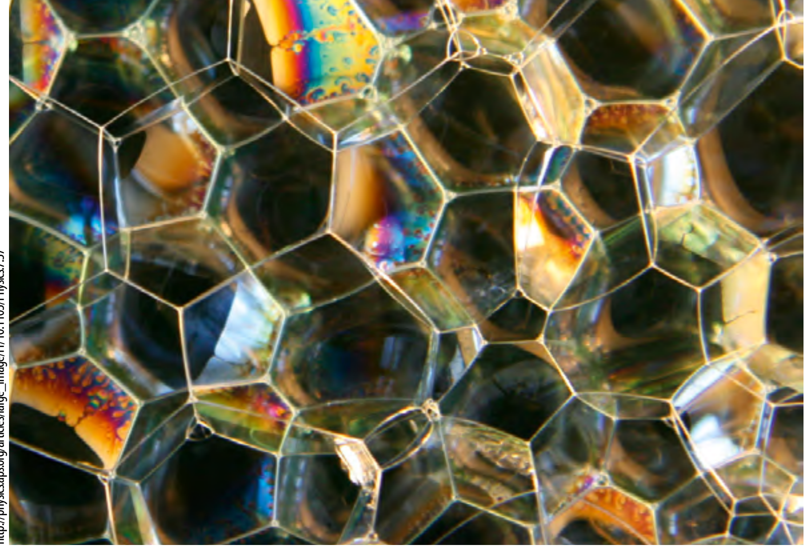


Her yıl Almanya'nın Lindau kentinde düzenlenen bu toplantıya çok sayıda Nobel Ödüllü bilim insanının yanı sıra dünyanın birçok yerinden öğrenciler ve araştırmacılar da katılıyor. Araştırmacılar ve öğrenciler bu etkinlik süresince o yıl belirlenen konu üzerine verilen seminerleri dinlemenin yanı sıra değerli birçok bilim insanıyla da tanışma fırsatı yakalıyor.

Önümüzdeki yıl toplam 7 kişinin gönderileceği toplantı disiplinlerarası yapılacağı için alana göre belirli bir kontenjan bulunmuyor.
Başvurmak için öncelikli olarak daha önce Lindau Toplantısı'na katılmamış olma şartı bulunan bu desteğe başvurmak isteyen adaylar 12 Mayıs-16 Haziran 2014 tarihleri arasında http://e-bideb.tubitak.gov.tr adresinden başvuru yapabilir.

Ses Dalgalarını Engelleyen Kabarcıklar

Tuba Sarıgül



http://physics.aps.org/articles/large_image/f1/10.1103/Physics.7.37

Geliştirdikleri sıvı köpük malzemenin yapısını incelemek için ses dalgalarını kullanan araştırmacılar, kabarcıkların belli frekanstaki ses dalgalarının yayılmasını tamamen engellediğini buldu. Ses yalıtımında kullanım alanı bulabileceği düşünülen çalışmaya ait sonuçlar *Physical Review Letters* dergisinde yayımlandı.

Gazın bir sıvı içinde hapsolmasıyla oluşan sıvı köpükler sanayide ve günlük hayatta (örneğin yangın söndürücü, traş köpüğü, krem şanti) sıkça kullanılır. Sıvı köpük malzemelerde kabarcıkların büyüklüğü ve dağılımı malzemenin özelliklerini belirler. Paris Diderot ve Rennes üniversitelerinden araştırmacılar geliştirdikleri sıvı köpük malzemenin özelliklerini incelemek için ses dalgalarını kullandı. Sıvı köpükler, suda çözünmeyen bir gaz olan perflorohekzanın, kabarcıkların kararlı halde kalması için eklenen yüzey aktif madde ile karıştırılmış suya enjekte edilmesiyle elde edildi. Çapı 15-50 mikrometre aralığında değişen kabarcıkların kararlı kalması sağlandıktan sonra araştırmacılar, frekansı 60-600 kilohertz (kHz) arasında değişen ses dalgaları, aralarında 0,5 milimetre mesafe olan polimer tabakalar arasına sıkıştırılmış sıvı köpükten geçirildiğinde, ses dalgalarının zayıfladığını gözlemledi.

Çalışma, özelliklerini bileşimden ziyade iç yapının belirlediği metamalzemelerin, ses yalıtımı benzeri uygulama alanlarındaki kullanımının yeni bir örneği. Çünkü daha önce bu özelliğin gözlendiği düzenli yapıdaki metamalzemelerin aksine, sıvı köpük hayli düzensiz ve heterojen yapıdadır.



Farelerde Timüs Bezi Yeniden Üretildi

Mahir E. Ocak

Edinburgh Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı ilk kez canlı bir organı yeniden üretmeyi başardı. Önemli bağışıklık hücreleri üreten timüs bezi laboratuvar farelerinde yeniden üretildi. Dr. N. Bredenkamp ve çalışma arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Development*'ta yayımlandı.

Bağışıklık sistemi için önemli bir organ olan timüs bezi yaş ilerledikçe işlevini kaybetmeye başlıyor.



Bu durum yaşlı insanların hastalıklara daha kolay yakalanmasına neden oluyor. Araştırmacılar timüs bezinin yenilenmesini sağlayan ve ileri yaşlardaki farelerde işlememeye başlayan bir mekanizmayı yeniden etkin hale getirdi.

Deneyler, timüs bezinin yeniden etkin hale geldiğini ve daha fazla hücre üretmeye başladığını gösterdi. Çalışma, tek bir proteinin kullanılmasıyla memelilerdeki organların yeniden üretilebileceğini göstermesi açısından önemli.

İnsanların ve farelerin genetik olarak yakın akraba olması, insanlardaki timüs bezlerinin etkinliğinin de benzer biçimlerde artırılabileceğini düşündürüyor. Böylece yaşlı insanların vücutlarının hastalıklara karşı daha dirençli olması sağlanabilir.

Eski Lastikler Artık Yolun Üzerinde Değil İçinde

Tuba Sarıgül

ABD'de her yıl yaklaşık 300 milyon lastik ömrünü tamamlıyor. Depolama alanlarında biriken eskimiş lastikler alev aldığında söndürülmesi zor yangınlara neden olurken aynı zamanda bu süreçte çevreye zehirli kimyasal salınıyor. Dünya genelinde katı atıkların yol açtığı sorunların çözümü için bu malzemelerin geri dönüşümü hayli önemli.



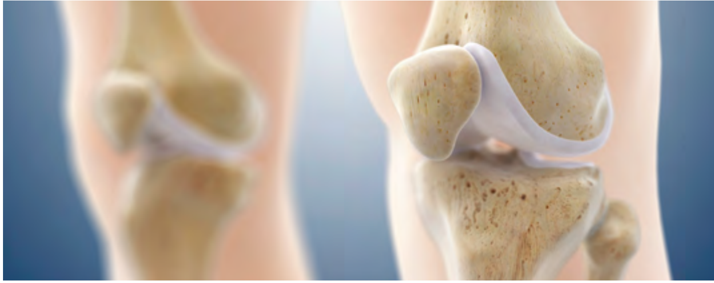
http://www.nsf.gov/news/mmg/media/images/Asphalt-CRMBinder.JPG

North Dakota Eyalet Üniversite'nden araştırmacılar eski lastiklerin yeni ve gelişmiş yolların yapımında kullanılabilmesi için bir yöntem geliştirdi. Lastiklerin öğütülmesiyle elde edilen farklı büyüklüklerdeki kauçuk parçacıkların asfaltla karıştırılmasıyla üretilen malzeme, yolların kullanım ömrünü artırırken gürültüyü ve bakım ihtiyacını azaltıyor. Farklı katkı maddeleri eklenerek kauçuk eklenmiş asfaltın özellikleri daha da iyileştirilebiliyor. Araştırmacılardan Magdy Abdelrahman asfalt-kauçuk karışımının normalde toprakta ve yeraltı sularında zararlı etkilere neden olmadığını, ancak geliştirilen malzemeden kötü hava koşulları gibi durumlarda zararlı kimyasal maddeler salınıp salınmadığının ve kullanılan katkı maddelerinin çevre üzerindeki etkilerinin, örneğin yağmur sularıyla aşınıp aşınmadığının belirlenmesi gerektiğini söylüyor. Araştırmacılar katı atıkların sebep olduğu kirlilik problemine çözüm olabilecek bu yöntemin aynı zamanda çevre dostu bir yöntem olabilmesi için çalışmaların devam etmesi gerektiğini belirtiyor.

Diz İçin Kolajen Kıkırdak

İbrahim Özay Semerci

Dünya nüfusunun önemli bir bölümü diz kıkırdağı sorunları yaşıyor. Ülkemizde de diz kıkırdağı problemi olan milyonlarca insan var. Kıkırdak sakatlanmaları sadece kısa bir süreliğine acılı durumlar oluşturmakla kalmıyor, yıllar sonra diz ekleminin ciddi zararlar gördüğü osteoartrit rahatsızlığına da neden olabiliyor. Hastalık süresince kemiği örten koruyucu ve şok emici kıkırdak, eklemin içinde yavaşça tükeniyor ve bir süre sonra protez ekleme ihtiyaç duyuluyor.



Protez diz eklemine neden olan durumlara erken evrelerde otologöz kondrosit implantı gibi yöntemlerle müdahale edilebiliyor. Bu yöntemde kondrosit ismi verilen hücreler, hasta kıkırdağının küçük bir bölümünden izole edilip laboratuvar ortamında çoğaltılıyor ve yaklaşık üç hafta sonra diz ekleminde kıkırdağın eksik olduğu kısma yerleştiriliyor. Ancak bu tedavinin maliyeti çok yüksek olabiliyor ve bazen sağlık sigortası tarafından tamamen karşılanmayabiliyor. Ayrıca kıkırdak hücrelerini almak ve çoğalan hücreleri dize yerleştirmek için iki ayrı cerrahi müdahale gerekiyor.

Bir Alman biyoteknoloji firması, hücre içermeyen kolajen implantlar kullanarak kıkırdak eksikliklerinin tedavisi için tek basamaklı bir cerrahi prosedür geliştirdi. Jel benzeri implantlarının ilki 2012 yılında onaylanan firma, 2013'ün Aralık ayında bu ürünü sıvı formda geliştirdi. Avrupa Birliği CE sertifikası da verilen ürünü geliştiren şirketin yöneticisi Dr. Thomas Graeve, enjeksiyondan sonra sıvı kolajenin dakikalar içinde kararlı kıkırdağı oluşturduğunu, çevre dokudaki kıkırdak ve kök hücrelerin implanta göç ettiğini ve kıkırdağı kendini iyileştirmesi için uyardığını söylüyor. Graeve, manyetik rezonans görüntüleme sonuçlarına bakıldığında 6 ay sonunda hastaların kıkırdak eksikliklerinin neredeyse tamamen yok olduğunun görüldüğünü belirtiyor.



Topraktan Karbon Kaybı İklim Değişikliğini Hızlandırıyor

İbrahim Özay Semerci

Kuzey Arizona Üniversitesi araştırmacılarının gerçekleştirdiği bir çalışmaya göre atmosferde karbondioksit miktarı arttıkça topraktaki mikroorganizmaların karbondioksit üretmesi de hızlanıyor. Bu olay da iklim değişimini ivmelendirerek hızlandırıyor.



Şimdiye kadar karbondioksit miktarı arttıkça bitkilerin fotosentezle daha çok karbondioksit kullandığı ve bu karbonun bitkinin yapısında ve toprakta uzun süreyle tutulduğu, böylece iklim değişme hızının düştüğü düşünülüyordu. *Science*'ta yayımlanan bu çalışma ise daha fazla karbonun toprakta yaşayan mikroorganizmalar için daha fazla besin anlamına geldiğini ve daha fazla besinin de mikroorganizmaların beslenirken yan ürün olarak daha çok karbondioksit açığa çıkarmasına neden olduğunu gösteriyor. Sonuç olarak da iklim değişikliği ivmeli bir şekilde hızlanıyor. Araştırmacılardan Kees Jan van Groenigen elde ettikleri sonuçların doğanın küresel ısınma hızını düşürmede sanıldığı kadar verimli olmadığını gösterdiğini söylüyor.





Matematik ve Fen Bilimleri Proje Ödülleri

Özlem Kılıç Ekici

Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü ve TÜBİTAK işbirliğiyle organize edilen "Bu Benim Eserim Proje Yarışması"na bu yıl 81 ilden, 42.000'den fazla proje başvurdu.



"9. Matematik ve Fen Bilimleri Proje Çalışması: Bu Benim Eserim Final Sergisi ve Ödül Töreni" Milli Eğitim Bakanı Nabi Avcı, MEB Müsteşarı Yusuf Tekin, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Yücel Altunbaşak, Temel Eğitim Genel Müdürü Funda Kocabıyık, davetliler ve finale kalan öğrencilerin katılımıyla Ankara'da MEB Şura Salonu'nda düzenlendi.

Törende konuşan Bakan Avcı, çalışmaya ilginin her geçen yıl artmasının kendilerini heyecanlandırdığını ifade etti. Avcı, milletin daha bayındır bir geleceğe kavuşması adına yüklendikleri misyonu yerine getirmek amacıyla çocukların ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda yetiştirilmeleri ve geleceğe hazırlanmaları için çalışmalarını güçlendirerek devam etmeye gayret gösterdiklerini vurguladı. Projeye başvurarak matematik ve fen bilimleri alanlarında dereceye giren 100 öğrenciye katılım belgeleri ve tabletleri ile danışman öğretmenlere plaketleri Bakan Avcı, MEB Müsteşarı Yusuf Tekin, TÜBİTAK Başkanı Altunbaşak ve Temel Eğitim Genel Müdürü Funda Kocabıyık tarafından verildi.

Ortaöğretim Araştırma Projeleri Ödülleri

Özlem Kılıç Ekici

TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'nın (BİDEB) bu yıl 45. kez düzenlediği "Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması"nda final heyecanı yaşandı. Türkiye'nin 81 ilinden 17.486 öğrencinin toplam 10.418 proje ile başvurduğu yarışmada, bölge ve final maratonunun ardından en iyi projeler belirlendi.



Bilgisayar, biyoloji, coğrafya, fizik, kimya, matematik, sosyoloji, tarih ve psikoloji dallarında ödüle layık görülen proje sahipleri, MEB Şura Salonu'nda düzenlenen törenle ödüllendirildi.

Törenin açılışında konuşan TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Yücel Altunbaşak, bu yılın TÜBİTAK'ın 50. kuruluş yıldönümü olduğunu ve bu proje yarışmasının 45 yıldır devam ettiğini söyledi. Bunun, TÜBİTAK'ın söz konusu projelere ne kadar büyük önem verdiğinin göstergesi olduğunu dile getiren Altunbaşak, öğrencilerin yarışmaya ilgisinin her geçen yıl daha da arttığını ifade etti.

Üniversite sınavlarında ilk 10.000'e giren ve gittikleri bölüm ne olursa olsun ikinci ana dal olarak temel bilimleri tercih eden öğrencilere aylık 750 lira burs verileceği açıklandı. Parasal ödüllerin yanında proje yarışmasında alanında birinci olanlara üniversite sınavında 0,05 ek katsayı, ikinci olanlara 0,04 ek katsayı, üçüncü olanlara ise 0,03 ek katsayı uygulanacağı da belirtildi.

Milli Eğitim Bakanlığı Müsteşarı Yusuf Tekin programa başvuran öğrencileri tebrik ederek desteklenen projeler arasında sosyal bilimler alanındaki projelerin bulunmasının da kendisini ayrıca mutlu ettiğini belirtti.

Konuşmaların ardından "Yılın Genç Araştırmacısı Ödülü" ile birincilik, ikincilik, üçüncülük ve teşvik ödülleri sahiplerine takdim edildi.



En Soğuk Kahverengi Cüce Keşfedildi

Mahir E. Ocak



Bugüne kadar bilinen en soğuk kahverengi cüce keşfedildi. Yüzeyindeki sıcaklık -48°C ile -13°C arasında olan gökcismi, Güneş Sistemi'ne 7,2 ışık yılı uzaklıkta. Penn State Universitesi'nde (ABD) çalışan astronomlar tarafından yapılan keşif, NASA'ya ait Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) ve Spitzer Uzay Teleskobu ile yapılan gözlemlere dayanıyor.

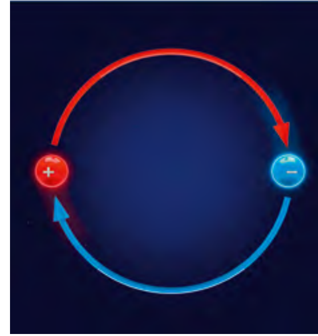
Kahverengi cücelerin oluşum süreci, yıldızların oluşum sürecine (gaz bulutunun kendi içine çökmesi) benzer. Ancak kahverengi cücelerin kütlesi çekirdek tepkimeleri ile ışık üretebilecek kadar büyük değildir. WISE J085510.83-071442.5 adı verilen yeni kahverengi cücenin kütlesinin Jüpiter'inkinin 3 ila 10 katı olduğu düşünülüyor. Yüzeyindeki sıcaklık -48°C ile -13°C arasında değişen gökcismi bugüne kadar keşfedilmiş en soğuk kahverengi cüce oldu. Daha önce bilinen en soğuk kahverengi cücelerin yüzey sıcaklıkları oda sıcaklığı civarındaydı. Keşfedilen yeni gökcisminin bu kadar soğuk olması etrafında bulunabilecek gezegenlerin de çok soğuk olacağı anlamına geliyor. Bu yüzden bu sistemin içinde yaşamın oluşmasına elverişli koşullara sahip bir gezegen bulunması ihtimali düşük.

WISE J085510.83-071442.5 bugüne kadar keşfedilmiş, Güneş Sistemi'ne en yakın dördüncü sistem oldu. Güneş Sistemi'ne en yakın diğer sistemler sırasıyla şunlar: 1839'da keşfedilen Centauri, 1916'da keşfedilen Branard Yıldızı ve 2013'te keşfedilen WISE 1049-5319.

Pozitronyumdan Gama Işını Lazeri

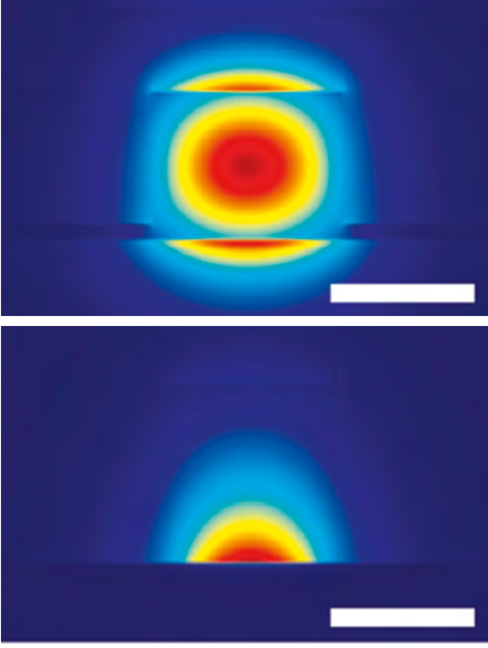
Mahir E. Ocak

Pozitronyumun Bose-Einstein yoğuşuğunu kullanarak gama ışını lazerleri yapılabileceği yirmi yıldan uzun bir süre önce öne sürülmüştü. Joint Quantum Institute'ta çalışan araştırmacılar detaylı hesaplar yaparak pozitronyumun Bose-Einstein yoğuşuklarının dinamiklerini inceledi. Sonuçlar pozitronyumdan gama ışını lazerinin hangi koşullarda yapılabileceği üzerine bilgiler veriyor. Dr. Y.-H. Wang ve çalışma arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Physical Review B*'de yayımlandı.



Pozitronyum, elektrondan ve elektronun antimaddesi olan pozitrondan oluşur. Bir pozitron ve bir elektron karşılaştıkları zaman kısa süre içinde birbirlerine bağlanır, ancak oluşan atom kısa ömürlüdür. Bir saniyenin milyonda biri kadar bir süre içinde elektron ve pozitron birbirini yok eder.
Bu süreçte parçacıkların kütlesi enerjiye dönüşür. Spini 1 olan pozitronyum atomları 511 keV enerjili iki gama ışını yayarak yok olurken, spini 0 olan pozitronyum atomları ise -sistemin simetrisi nedeniyle- üç gama ışını yayarak yok olur.

Araştırmacılar pozitronyum atomlarını içeren Bose-Einstein yoğuşukları kullanarak gama ışını lazeri yapılmasının hangi koşullarda mümkün olduğunu inceledi.
Lazerler, Einstein'ın uyarılmış emisyon ilkesine göre çalışır. Normal gazlarda, Doppler kaymaları uyarılmış emisyon mekanizmasının işlemesini zorlaştırır. Bose-Einstein yoğuşuklarının düşük sıcaklığı ve yüksek faz-uzayı yoğunluğu ise bu mekanizmanın işlemesini kolaylaştırır.
Araştırmacıların yaptığı hesaplar, beklenenin aksine yoğuşuktaki pozitronyum yoğunluğunun artmasının uyarılmış yok olmayı hızlandıracağı düşüncesinin yanlış olduğunu gösterdi. Sonuçlar, uyarılmış yok olma mekanizmasının işlemesi için yoğunluğun belirli bir değerin altında olması gerektiğini gösteriyor.



Plazmonlarda Kuantum Girişimi Gözlendi

Mahir E. Ocak

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan araştırmacılar yüzey plazmonlarının -iki fotonun kuantum girişimi yapmasına benzer biçimde- girişim yaptığını gösterdi. Dr. J. S. Fakonas ve çalışma arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçları *Nature Photonics*'te yayımlandı.

Metallerin yüzeyindeki serbest elektronların toplu halde salınmasıyla yüzey plazma dalgaları oluşur. Fotonların elektromanyetik alanın kuantumları olmasına benzer biçimde plazmonlar da yüzey plazma dalgalarının kuantumlarıdır. Plazmonlar optik frekanslarda salındıkları için, metallerin üzerine düşen ışık, plazmonların oluşmasına neden olur. Plazmonların ışık ile doğrudan etkileşmesinden, daha önce Güneş ışığından enerji elde etmekte de yararlanılmıştı.

Araştırmacılar plazmonların kuantum girişimini gözleyebilmek için önce silikon çipler üzerinde, ışık demetlerini ikiye bölmeye yarayan dalgakılavuzlarına benzeyen cihazlar üretti. Daha sonra bu cihazları kullanarak iki plazmonun hareket yönleri girişim yapacak şekilde ayarlandı. Gözlemler iki plazmonun cihazdan beraber çıktığını yani girişim yaptığını gösterdi. Bu sonuçlar iki özdeş fotonun iki özdeş yüzey plazmonuna dönüştürülebileceğini gösteriyor.

Araştırma grubunun lideri Dr. H. A. Atwater, yaptıkları araştırmanın sonuçlarının ileride kuantum bilgisayarlar geliştirilmesinde yararlı olacağını belirtiyor. Plazmon dalgakılavuzlarının çiplere yerleştirilmesiyle kuantum girişimine dayalı cihazlar geliştirilebilir.

ASELSAN'dan Önemli İşbirliği Anlaşmaları

Özlem Kılıç Ekici

ASELSAN, Türkiye'nin üye olduğu Uluslararası Berlin Uzay ve Havacılık Fuarı ILA 2014'te Rolls-Royce ve Airbus Grup ile işbirliği anlaşmaları imzaladı.

Rolls-Royce ile motor kontrol ve motor sağlığı izleme sistemleri alanında işbirliği yapacak olan ASELSAN, Airbus Grup ile birlikte sivil ve askeri aviyonik sistemler, uydu haberleşme sistemleri, elektro-optik ve lazer sistemleri ve emniyetli telsiz haberleşmesi alanlarında ortak çalışmalar yapacak.

Rolls-Royce şirketi ile yapılan anlaşma kapsamında savunma sanayisinde savaş uçağı, taarruz helikopteri, nakliye uçağı ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin kullandığı platformların motorlarına ve filosuna destek sağlama alanlarında çalışmalar yapılacak.

Bu işbirliklerinden doğacak sinerjinin ve yenilikçi teknolojik çözümlerin hem Türkiye'ye hem de küresel pazara fayda getireceği belirtiliyor.



Onuncu NanoTR Konferansı İstanbul'da Yapılacak

Mustafa Özgür Güler

İlki 2005 yılında düzenlenen NanoTR konferanslarının onuncusu bu yıl İstanbul'da toplanacak. 21. yüzyılın en önemli gelişmelerinden biri olarak değerlendirilen nanoteknoloji alanında ülkemizde düzenlenen en kapsamlı konferans olan Nanobilim ve Nanoteknoloji Konferansı, Yeditepe Üniversitesi'nin ev sahipliğinde, üniversitenin Kayışdağı Kampüsü'nde düzenlenecek.

17-21 Haziran 2014 tarihinde düzenlenecek konferans, ülkemizde ve dünyada nanobilim ve nanoteknoloji alanında araştırma yapan, temel bilimler, mühendislik, eczacılık ve tıp gibi farklı disiplinlerden bilim insanlarını, araştırmacıları, öğrencileri ve sanayi kuruluşlarını bir araya getirerek nanobilim ve nanoteknoloji alanlarındaki son gelişmelerin tartışılmasını ve bir sinerji oluşturarak yeni adımlar atılmasını amaçlıyor. Konferans ile ilgili bilgilere şu adresten ulaşabilirsiniz: http://nanotr10.net

11. Teknoloji Ödülleri

Özlem Ak İkinci

1997'de program tasarımı yapılan Teknoloji Ödülleri yarışması 1998 yılından beri düzenleniyor.

Türkiye'nin teknoloji geliştiren ülkeler arasında yer almasını sağlamak, yenilikçi ürünleri teşvik etmek amacıyla yapılan yarışma TTGV, TÜBİTAK, TUSİAD işbirliğiyle gerçekleştiriliyor. Bu yıl 11.si düzenlenen Teknoloji Ödülleri ve Kongresi, 21 Mayıs 2014 tarihinde gerçekleştirildi. TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Yücel Altunbaşak, TTGV Yönetim Kurulu Başkanı Cengiz Ultav ve TÜSİAD Yönetim Kurulu Başkanı Muharrem Yılmaz'ın katılımıyla düzenlenen törende Teknoloji Büyük Ödülü, Büyük Ölçekli Firma Ürün Kategorisi Ödülü, Büyük Ölçekli Firma Süreç Kategorisi Ödülü, Orta Ölçekli Firma Ürün Kategorisi Ödülü, Küçük Ölçekli Firma Ürün Kategorisi Ödülü, Mikro Ölçekli Firma Ürün Kategorisi Ödülü, Mikro Ölçekli Firma Süreç Kategorisi Ödülü finale kalan 29 proje arasından sahiplerine ulaştı.



Jüpiter'in Büyük Kırmızı Lekesi Küçülüyor

İbrahim Özay Semerci

Jüpiter dendiğinde pek çoğumuzun aklına gelen ilk iki şey Jüpiter'in Güneş Sistemi'nin en büyük gezegeni olduğu ve üzerindeki büyük kırmızı lekedir.



Çok uzaklardan leke olarak görünen bu bölgede aslında büyük fırtınalar gerçekleşiyor. Kırmızı lekenin giderek küçüldüğü 1930'lu yıllardan beri biliniyordu. Hubble Uzay Teleskobu'nun Nisan ayında çektiği görüntüler büyük kırmızı lekenin şimdiye kadar hiç olmadığı kadar küçüldüğünü gösteriyor. O kadar ki bir zamanlar Dünyamızın 3 katından daha büyük olan büyük kırmızı leke, şimdi ancak Dünyamız kadar. NASA görevlilerinden Amy Simon bu durumun nedeninin fırtınanın içine giren çok küçük girdaplar olduğunu düşündüklerini söylüyor. Bu girdapların büyük kırmızı lekenin iç dinamiklerini ve enerjisini değiştirerek küçülmeye neden olduğu tahmin ediliyor.

Işıklar Havacılık Festivali

Özlem Kılıç Ekici

Işıklar Askerî Hava Lisesi tarafından her yıl düzenlenen Havacılık, Bilim ve Kültür Şenliği bu yıl 8 Haziran 2014 tarihinde Bursa Hava Alanı'nda gerçekleştirilecek. Etkinlik kapsamında Solo Türk gösterisi ve uçuş akrobasi timlerinin yer alması, havacılık ve savunma sanayi alanında hizmet gösteren firmaların tanıtım stantları ile katılması ve çok farklı alanlarda şenlik etkinliklerinin yapılması planlanıyor.

Festival hakkında daha detaylı bilgiye http://www.isiklar.tsk.tr/isiklarfest.asp adresinden ulaşabilirsiniz.



Genç Girişimcilere Büyük Ödül İmkânı

EO GSEA
GLOBAL STUDENT ENTREPRENEUR AWARDS

Özlem Kılıç Ekici

Dünya Girişimciler Organizasyonu (EO), küresel girişimcilik ağına yönelik çalışmalarıyla, özellikle gençlerin bu alanı bir kariyer rotası olarak seçmesini amaçlıyor. 40 ülkeden 10 bine yakın üyesi olan küresel girişimcilik ağı EO'nun Türkiye şubesi de girişimcilik iklimini geliştirmeye yönelik çalışmalarına devam ederek gençleri EO tarafından girişimci öğrencilere yönelik düzenlenen ve dünya çapında bu alandaki en kapsamlı yarışma olma özelliğini taşıyan GSEA (Küresel Öğrenci Girişimci Ödülü) yarışmasına katılmaya davet ediyor. GSEA lise, üniversite ve lisansüstü seviyesindeki girişimci öğrencilere dünyanın 25 ülkesinden rakipleriyle bir araya gelme, medyada yer alma ve para ödülü kazanma fırsatı sunuyor. Bu yarışma öğrencilik yaşamı süresince, yenilikçi, kârlı, sosyal sorumluluk sahibi ve etik standartlara uygun şirketler kurup işleten kişileri küresel anlamda görünür kılmak ve böylece daha çok öğrencinin girişimciliği bir kariyer rotası olarak benimsemesini sağlamak amacıyla düzenleniyor.

Yarışmanın Türkiye ayağı için son başvuru tarihi 30 Eylül 2014. Washington DC'deki finallerde verilecek para ödülü ise 150 bin dolar.

Girişimci öğrenci yarışması hakkında daha detaylı bilgiye http://gseaturkey.com/index.php adresinden ulaşabilirsiniz.

TBMM Animasyon ve Çizgi Film Yarışması

Özlem Kılıç Ekici

Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin görev ve işlevi, yasama süreci, kanun yapım süreci, milletvekili seçimi, 23 Nisan, milli egemenlik ve demokrasi kavramları hakkında 5-18 yaş arası çocukların ve gençlerin bilgilendirilmesi amacıyla çeşitli alanlarda kullanılmak üzere, bu kavramları konu alan "Animasyon ve Çizgi Film Yarışması" düzenleniyor.

Yarışmacılar bir veya birden fazla uygulama ile yarışmaya katılabilecek ve eserlerini 1 Temmuz 2014 tarihine kadar gönderebilecekler. Yarışmanın birincisine 25 bin, ikincisine 20 bin, üçüncüsüne 15 bin lira ödül verileceği, ayrıca mansiyon ödülü olarak on kişiye 3000'er lira verileceği bildiriliyor. Jüri değerlendirmesi, 1 Temmuz -1 Ağustos 2014 tarihlerinde yapılacak olan yarışmanın sonuçlarının www.tbmm.gov.tr adresinde ve yayın organları aracılığıyla duyurulacağı belirtiliyor. Şartname, katılım formu ve yarışma ile ilgili tüm bilgilere www.tbmm.gov.tr/cocuk/docs/sartname.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.



Kalbiniz İçin Demir Tüketimine Dikkat

Özlem Ak İkinci

ABD, Bloomington, Indiana Üniversitesi Halk Sağlığı Bölümü'ndeki araştırmacıların yaptığı yeni bir çalışmayla kırmızı et tüketimi ve kalp hastalıkları arasındaki ilişkiyi destekleyen sonuçlara ulaşıldı.

Araştırmaya göre kırmızı ette bulunan hem demir (Fe^{+2}) tüketimi kalp damar hastalıklarının görülme riskini %57 oranında artırıyor. Bitkilerde ve et dışındaki besin kaynaklarında bulunan hem olmayan demir (Fe^{+3}) ile kalp damar hastalıkları arasında bir ilişki bulunmadı. *Journal of Nutrition* dergisinde yayımlanan çalışmanın ekibinde yer alan Epidemiyoloji ve Biyoistatistik Bölümü lisansüstü öğrencisi Jacob Hunnicutt araştırmacılar arasında demir alımı, vücutta demirin depolanması ve kalp damar hastalıkları arasındaki ilişkinin yıllardır tartışıldığını söylüyor. Bu yeni çalışmada daha önce yayımlanmış 21 çalışmaya katılmış ve ortalama 10,2 yıl takip edilmiş 292.454 kişiden elde edilen veriler analiz edildi. Çalışma toplam demir alımına ek olarak hem demir ve hem olmayan demir alımının kalp damar hastalıklarına neden olma riskleri karşılaştırıldığı için önemli. Araştırmanın sonuçlarına göre sadece hem demir alımı ve kalp damar hastalıkları arasında bir ilişki olduğu saptandı.



Bu iki çeşit demir vücutta farklı şekilde işlem görüyor. Bitkisel kaynaklardan alınan demirin emilimi daha iyi kontrol edilebilirken bu durum hayvansal kaynaklardan alınan demir için geçerli değil. Hem demir %37 oranında, hem olmayan demir ise %5 oranında emiliyor. Hem demirin emilimi kötü kolesterol olarak da bilinen düşük yoğunluklu lipoproteinin (LDL) oksidasyonunu hızlandırıyor. Bu durum kalp damar hastalıkları için potansiyel risk oluşturan ve dokulara hasar veren yangıya neden oluyor.





Stresin Bulaşıcı Yönü

İbrahim Özay Semerci

Kortizol stresli durumlarda böbreküstü bezlerimizden salgılanan bir hormondur. Bu yüzden stres hormonu da denir. Max Planck Enstitüsü ve Dresden Teknik Üniversitesi'nde çalışan araştırmacıların ortaklaşa gerçekleştirdiği bir araştırma, stresli bir insanı izlemenin bile kortizol salgılanmasına neden olduğunu gösterdi. Empatik stres adı verilen bu durum, özellikle stres altındaki kişinin etrafında bulunuluyorsa meydana geliyor. Ancak durum bununla da sınırlı değil. Televizyon yayınlarındaki veya videolardaki stresli insanları izlemenin dahi pek çok kişide kortizol salgılanmasına neden olduğu tespit edildi. Araştırmacılardan Veronika Engert "Başka insanların can sıkıcı durumlarını gösteren televizyon programları yaşanan stresi izleyicilere aktarabilir" diyor. Günümüz toplumunun sağlığını tehdit eden başlıca faktörlerden olan stres tükenmişlik, depresyon ve kaygı gibi psikolojik problemlere neden oluyor. Çalışma *Psychoneuroendocrinology*'de yayımlandı.

Dr. Tuba Sarıgül



SPL

Uluslararası Uzay İstasyonu'nun Filikaları

Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS) kenetli, Rusya'ya ait iki *Soyuz* uzay aracının arkasında, ABD'nin Atlas Okyanusu kıyılarındaki şehirlerin ışıklarının görüldüğü bu fotoğraf, ISS'nin 30. keşif görevinde yer alan mürettebat tarafından çekildi. *Soyuz* uzay araçlarının en az biri sürekli uzay istasyonuna kenetli duruyor ve istasyon için "filika" olarak hizmet veriyor. *Soyuz* uzay araçlarının her biri üç kişi taşıyabiliyor.

Bir uzay aracının filika işlevi görebilmek için, istasyonda bir sorun olması durumunda astronotlar için koruyucu bir sığınak olabilmesi, olası bir Dünya'ya dönüş durumunda bütün sistemlerinin hızlı bir şekilde çalışabilmesi ve istasyondan kolayca ayrılabilmesi gerekiyor. Araştırmacılar filika işlevi görecek yeni nesil uzay araçlarının enerji ihtiyacı probleminin çözülmesi (özellikle ağırlıksız ortamda uzay aracı içindeki hava dolaşımının sağlanması açısından yaşamsal öneme sahip) ve mikrometeoroit benzeri tehlikelerden korunacak şekilde üretilmesi gerektiğini söylüyor. Mikrometeoroitler çok küçük olmalarına rağmen çok yüksek hızlarda hareket ettikleri için uzay araçları için ciddi bir tehdit oluşturuyor.

Levent Daşkıran

Google Satın Aldı, Word Lens Ücretsiz Oldu





Mobil uygulamaların en ilginçlerinden biri olan Word Lens'i ve ek dil paketlerini ücretsiz olarak indirebilirsiniz.

Bin bir çeşit iş gören mobil uygulamalar arasında bugüne kadar beni en çok şaşırtanlardan biri Word Lens olmuştur. Word Lens, akıllı telefonunuzun kamerasını doğrulttuğunuz işaret levhaları veya tabelalar üzerindeki yazıları okuyarak anlayabileceğiniz dile çeviren bir uygulama. Örneğin üzerinde İspanyolca yazılar olan bir tabelaya tutuyorsunuz, tabelayı İngilizceye çeviriyor. Şaşırtıcı olan, bunu tabela üzerindeki yazıyı doğrudan ekranda yer alan tabela görüntüsü üzerinde değiştirerek yapması. Üstelik bunu yaparken internet bağlantısına da ihtiyaç duymuyor. Nasıl olduğunu anlatmak zor, görmeniz lazım.

Aslında Word Lens yeni bir uygulama değil, ama bir süre için bedavaya sunulacak. Yazılımı geliştiren Quest Visual, şirketin Google'a satılmasının ardından normalde ücretli bir yazılım olan Word Lens'in ve uygulama içi satın alma yoluyla edinebileceğiniz ek dil paketlerinin bir süre için ücretsiz olarak sunulacağını duyurdu. Elinizde iOS veya Android işletim sistemi destekleyen bir cihaz varsa, uygulama dükkânına gidip Word Lens uygulamasını aratarak ücretsiz olarak akıllı cihazınıza indirebilirsiniz. Ne olur ne olmaz, elinizi çabuk tutmanızda fayda var.

Kalan Pilin Suyunu Sıkan Telefon: Huawei Ascend P7



Akıllı telefon üreticileri, nihayet son güç kırıntısını daha iyi kullanmanın bir yolunu bulmuş gibi görünüyor.görünüyor.

Akıllı telefon dünyasında uzun süredir devam eden Apple ve Samsung hegemonyasını kırmak için birçok şirket canını dişine takarak çalışmaya devam ediyor. Bunlardan biri de Çinli bir şirket olan Huawei. Önceleri daha çok ağ teknolojileri ve ağ altyapıları konusunda uzmanlaşan şirket, son birkaç yıldır tüketici ürünleri pazarına yönelerek tablet ve akıllı telefonlarda da varlığını hissettirmeye başladı. Kendisi Çinli bir şirket olmasına rağmen ürünlerinin ve tasarımlarının Çin malı taklitleri çıkıyor, öyle de popüler.

Huawei, geçtiğimiz yıl Ascend P6 modeliyle dünyanın en ince akıllı telefon tasarımına imza attıktan sonra bu yıl bunun daha gelişmiş hali olan Ascend P7 modelini duyurdu. Telefon, kendine özgü ince tasarımının yanı sıra bu sınıf ürünlerde görmeye alıştığımız üst uç özelliklerle geliyor. Daha iyi kamera, daha yüksek çözünürlüklü ekran, 4G LTE bağlantı desteği, ince kasa, yüksek kapasiteli pil, dört çekirdekli işlemci gibi.

Ancak Huawei Ascend P7'nin yazılımında ilginç bir özellik daha var: Ultra pil tasarruf modu. Bugüne kadar pili bitmek üzere olan cep telefonlarının garip sesler çıkararak, ekranını ve ışıklarını periyodik olarak yakıp söndürerek, durduğu yerde titreyerek sanki kalan azıcık gücü de bir an önce bitirmek istermiş gibi davranmalarını şaşkınlıkla izlemişimdir. Huawei Ascend P7 olaya daha farklı yaklaşıyor. Pil seviyesi %10'a geldiğinde telefonun tüm mobil internet ve kablosuz bağlantılarını kapatıyor, işletim sistemini ve arka plan uygulamalarının tamamını devre dışı bırakıyor. Sadece rehber erişimi, sesli arama ve kısa mesaj fonksiyonlarını erişilebilir halde tutuyor. Böylece kalan %10 pille 3 saate kadar konuşma ve 24 saate kadar bekleme süresi vaat ediyor.

Neticede birilerinin yeri geldiğinde altın gibi değerli olan küçük güç kırıntısının nasıl en verimli şekilde kullanılabileceğini çözmüş olması güzel. Üstelik sunulan vaatler farklı olsa da, benzer yaklaşımları diğer markaların güncel modellerinde de görmek mümkün. Detayları **consumer.huawei.com/ascendp7** adresinde bulabilirsiniz.

Gözlüğünüzü Takın, Uçmaya Hazırlanın



Uzaktan kumandayla uçurup etrafı gezdirdiğiniz, "drone" adlı verilen bol pervaneli araçlar bu aralar bir hayli revaçta. Başlarda Bluetooth teknolojisine dayalı aksesuarlarıyla ünlenen Parrot da AR.Drone adını verdiği hobi odaklı ürünlerle bu alanda sağlam bir yer edindi. Akıllı telefonunuzla Wi-Fi bağlantısı aracılığıyla kontrol edebildiğiniz bu aygıtları, üzerindeki kamera sayesinde canlı olarak ekranınızda izlemeniz mümkün.

Parrot, AR.Drone serisinin devamı olarak tanıttığı Bebop Drone adlı ürüne ise yeni ve ilginç bir özellik eklemeye hazırlanıyor: Sanal gerçeklik desteği. Bebop Drone, üzerinde yer alan 180 derecelik balıkgözü kameradan gelen görüntüyü özel bir teknikle birleştirerek, uçuş sırasında profesyonel sistemlerle kıyaslanacak kadar net ve sarsıntısız bir görüntü sunmayı vaat ediyor. Ama dahası var: Ürünün yanında ayrıca satılacak olan Skycontroller adlı kumandayı alırsanız, 2 kilometre menzile ve Oculus Rift benzeri sanal gerçeklik gözlükleriyle bağlantı olanağına sahip olacaksınız. Bu, aygıtı sanki üzerine binmişsiniz gibi kontrol edebileceğiniz ve dünyayı cihazın gözünden üç boyutlu olarak canlı bir şekilde seyredebileceğiniz anlamına geliyor. Yükseklik korkusu olmayanlar için harika bir haber olsa gerek.

Bebop Drone'un bu yılın sonlarında piyasaya çıkması bekleniyor. Detayları **parrot.com/usa/products/bebop-drone** adresinde bulabilirsiniz.



Parrot'un yeni oyuncağı, 2 kilometre menzil ve sanal gerçeklik desteğiyle gelecek.



Facebook'tan Hesap Hırsızlarına Yeni Bir Çelme

Sosyal medya kullanımı arttıkça, bu mecralardan paylaşılan bilgi çoğalıyor. Bununla birlikte kişisel ve kurumsal sosyal medya hesaplarının başkalarının eline geçmesi sonucunda karşılaşılan istenmeyen durumların, kişi ve kurumları zor durumda bıraktığına dair birçok örneğe de şahit oluyoruz. Bu durum, sosyal medya hesaplarının korunmasında daha etkili yaklaşımları zorunlu hale getiriyor.

Facebook kullanıcı hesaplarının güvenliğini sağlamlaştırmak için F-Secure ve Trend Micro ile işbirliğine gittiğini duyurdu. Amaç, dünyanın en yaygın kullanılan sosyal ağını daha güvenli bir yer haline getirmek. Sistem şöyle işliyor: Facebook, olası bir zararlı yazılımın neden olduğu şüpheli etkinlikler nedeniyle kullanıcı hesabını geçici olarak askıya aldığında, kullanıcıya bir sonraki bağlantı sırasında sunduğu ücretsiz güvenlik yazılımıyla sistemini taramak isteyip istemediğini soruyor. Kullanıcı onaylarsa yazılım kuruluyor, tarama işlemi gerçekleştiriliyor, Facebook üzerinde beliren bir uyarıyla rapor paylaşılıyor ve güvenlik yazılımı kendini sistemden kaldırıyor. Hangi yazılımın önerileceği, şüphelenilen tehdide bağlı olarak belirleniyor.

Facebook'un konuya dair yaptığı duyuruyu **bit.ly/fbsecuridat** adresinde bulabilirsiniz.





Facebook, kullanıcı hesaplarının güvenliğini sağlamak üzere F-Secure ve Trend Micro ile işbirliğine gitti.

Levent Daşkıran

Bit Pazarına Nur mu Yağıyor?

8 çekirdekli işlemciler, saniyede bilmem kaç gigabyte veri aktarım hızına sahip ağ bağlantıları ve depolama araçları, her bir pikselini tek başına seçemeyeceğiniz kadar yüksek çözünürlüklü ekranlar... Teknolojik gelişim dört bir koldan etrafımızı sardıkça, kullandığımız cihazlardan sürekli daha fazlasını bekler olduk. Ama bu her durumda geçerli değil. Eski teknolojinin getirdiği avantajları kendi özel amaçları için gayet güzel kullananlar da var. Üstelik bu örnekler hiç aklınıza gelmeyecek yerlerde karşınıza çıkıyor.

Bunlardan biri, geçtiğimiz ay ABD'deki CBS kanalının yayınladığı *60 Minutes* (60 Dakika) isimli programın Amerikan nükleer silah silolarıyla ilgili yaptığı bir programda ortaya çıktı. Nükleer siloyu ziyaret eden program yapımcıları, Minuteman III roketlerinin ateşlenmesi için kullanılan sistemin 70'lerden kaldığını ve roketin fırlatılması için gereken bilginin 8 inçlik bir disket yardımıyla sisteme yüklenmesi gerektiğini hayretler içinde aktardılar. Neredeyse 40 yaşına gelmiş biri olarak 8 inçlik disketlerle yalnızca bir kez karşılaştığımı, bu diski kabul edecek bir cihazı kullanma fırsatımın ise hiç olmadığını belirteyim.

Peki neden? Aslında bu tercihin gayet mantıklı bir açıklaması var. Bu gibi tesisler herhangi bir siber saldırıya karşı korunmak için ağ bağlantılarından ve internetten tamamen izole çalışır. İran'daki Natanz uranyum zenginleştirme tesislerinde kullanılan santrifüjler de öyleydi. Ancak USB bellekler yardımıyla yayılan ve yalnızca bu santrifüjleri devre dışı bırakmak için özel olarak geliştirilen Stuxnet isimli virüs, hedefine ulaşana kadar Uluslararası Uzay İstasyonu'ndakiler dâhil yol boyunca 100 binden fazla bilgisayara bulaşarak ilerlemişti. Dolayısıyla 70'lerden kalma izole bir bilgisayara benzer şekilde müdahale edebilmek için 8 inçlik bir disketi elden ele dolaştırmanız gerekir ki, bu da günümüzde pek olası değil. Yani eski teknoloji, mevcut siber saldırı tekniklerinin önünde yeri geldiğinde gayet güzel engel oluşturuyor (**www.cbsnews.com/news/whos-minding-the-nuclear-weapons**).

Ayın ilerleyen günlerinde, benzer temaya sahip ilginç bir haberle daha karşılaştık. Uzun süredir merakla takip edilen ve dünyanın en yaygın korsan paylaşılan dizisi unvanını elinde bulunduran *Game of Thrones* (Taht Oyunları) dizisinin arkasındaki kitapların yazarı George R. R. Martin'in, kitaplarını DOS işletim sistemiyle çalışan bir bilgisayarda WordStar 4.0 kelime işlemciyle yazdığı ortaya çıktı. Martin, bunun sebebini "platformun basitliği ve yalnızca yazdıklarına odaklanmak" olarak açıklamış (**bit.ly/ggmartin**).

Hazır yeri gelmişken, yazı yazarken sağdan soldan fırlayan pencerelerin ve uyarıların sizin de dikkatinizi dağıttığından şikâyetçiyseniz, sizi sadece yazdıklarınız baş başa bırakmak üzere kurgulanmış ve beğenerek kullandığım ücretsiz bir uygulama olan Dark Room'u **jjafuller.com/dark-room** adresinden indirebilirsiniz.



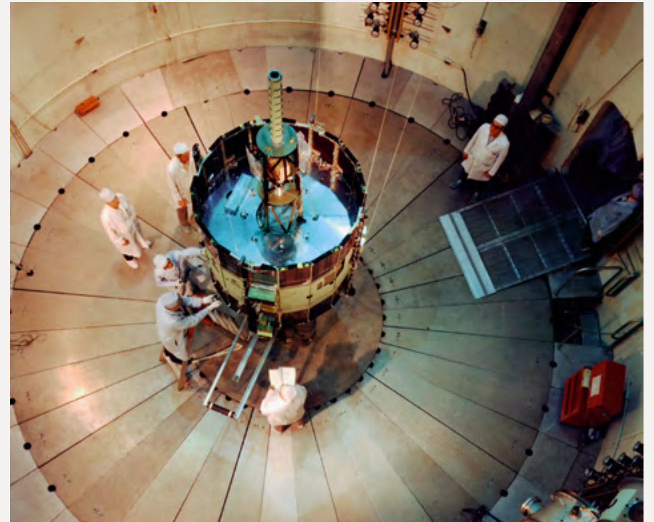
Çoğumuzun kullanmayı çoktan bıraktığı eski teknolojiler, umulmadık yerlerde karşımıza çıkabiliyor.

Bilgisayar Korsanları Bu Kez Bir Uzay Aracının Peşinde

Sun/Earth Explorer 3 (ISEE-3), 1978'de Güneş'in manyetosferini gözlemlemek ve güneş fırtınalarına karşı erken uyarı sistemi olarak kullanılmak üzere uzaya fırlatılmıştı. Ancak 1983 yılında araca farklı bir görev verdiler ve neler olup bittiğini daha yakından gözlemlemesi için Halley Kuyrukluyıldızı'nın peşine taktılar. Bir kuyrukluyıldızın kuyruğunun içinden geçen ilk araç olan *ISEE-3*, o günden beri uzak bir yörüngede kendi başına sessizce dolanıp duruyordu. Ta ki geçtiğimiz aya kadar.

Bundan bir süre önce, *ISEE-3*'ün orijinal tasarımında yer alan mühendislerin de aralarında bulunduğu bir grup, aracın kontrolünü yeniden ele geçirmek ve planlanan asıl işine döndürmek için para toplamaya başlamıştı. Geçtiğimiz ay yeterli kaynağa ulaşmayı başardılar ve çalışmalara başladılar. Projenin ilk ve en önemli adımını, araçla iletişim kurmak için kullanılan ancak çoktan emekliye ayrılmış olan orijinal iletişim sisteminin sanal bir simülasyonunu kurgulamak oluşturuyor. Büyük ihtimalle siz bu yazıyı okurken ilk testlerini gerçekleştirmiş olacaklar.

Eğer işler yolunda giderse, uydu tanklarında kaldığı düşünülen bir miktar iticiyi kullanarak ve Dünya ile Ay'ın yerçekiminden faydalanarak uyduyu tekrar Güneş'i gözlemleyebileceği bir yörüngeye oturtacaklar. Tüm bunların yanı sıra, 20 yıldan uzun zamandır iletişim kurulmayan uydunun kendi başına dolaşırken topladığı verilere de ulaşabilmeyi umuyorlar. Projeye dair detayları **www.rockethub.com/42228** adresinde bulabilirsiniz.



Çalışma Ortamından Sıkıldığınızda Noisli İmdada Yetişsin

Çalışma odanızdaki veya iş yerinizdeki ortamın zaman zaman sizi bunalttığı olmuştur. Böyle zamanlarda odanızı hafifçe yağan yağmurun sesiyle, ağaçların dallarında cıvıl cıvıl öten kuşlarla, sahile vuran dalgalarla veya kamp ateşinden sıçrayan alevlerin çıtırtılarıyla doldurmaya ne dersiniz? Üstelik bunun için bilgisayarınıza özel bir yazılım yüklemenize de gerek yok. Yalnızca bir tarayıcı penceresi açarak noisli.com adresine gitmeniz yeterli. Site açıldığında aşağıda yer alan simgelere tıklayarak hangi seslerin ortama dâhil olmasını istediğinizi ve seviyesini seçiyorsunuz, hepsi bundan ibaret. Pencereyi kapatmadığınız sürece Noisli size seçtiğiniz seslerle eşlik ediyor. Pencereyi karşınıza alırsanız, dingin bir şekilde değişen renkleri seyretme imkânınız da var.



Çalışma ortamınızın havasını değiştirmek istiyorsanız Noisli sayesinde bunu kolayca gerçekleştirebilirsiniz.

Tüm bunların üzerine Noisli'nin tasarımcıları siteye şık bir sürpriz daha eklemiş. Sağ taraftaki ses simgesinin altında yer alan çizgilere tıkladığınızda, doğrudan site üzerinde kullanabileceğiniz ve dikkatinizi dağıtmayacak şekilde tasarlanmış bir metin editörüyle karşılaşıyorsunuz. Böylece sanki sahilde oturmuş veya tropikal ormanların derinliklerindeki bir ağaca yaslanmış gibi düşüncelerinizi yazıya dökme şansınız oluyor. Yazdıklarınız yerel olarak kaydediliyor, ama fonksiyon beta aşamasında olduğu için download butonuyla yazdıklarınızı bilgisayarınıza ayrıca indirmeniz öneriliyor.

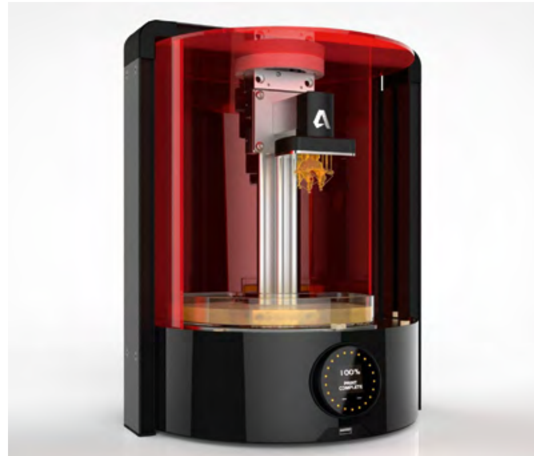
Noisli son zamanlarda gördüğüm en yalın, etkileyici ve fonksiyonel web sitelerinden biri. Kesinlikle tavsiye ederim.

Tasarımcı Autodesk 3 Boyutlu Yazıcı İşine Giriyor

3 boyutlu yazıcılar bireysel teknoloji ürünlerine dönüşmeye adım adım yaklaştıkça, yazıcı üretimi konusunda isim yapmış popüler markaların yanı sıra 3 boyutlu tasarım şirketleri de bu alanda hazırlıklarını hızlandırıyor. Bu alanda en yeni adımlardan biri de tasarım yazılımları konusunda uzman olan Autodesk'ten geldi. Daha önce 3 boyutlu tasarımların hızla hayata geçirilmesini sağlayan Tinkercad'ı (**tinkercad.com**) satın alarak ve akıllı telefonlarda amatör tasarımlar yapmayı kolaylaştıran uygulamaları piyasaya sürerek son kullanıcıya adım adım yaklaşan Autodesk, geçtiğimiz ay Spark adını verdiği 3 boyutlu yazıcı platformunun detaylarını paylaştı.

Spark platformu, 3 boyutlu tasarımların yazıcılar için uygun hale getirilmesini kolaylaştıracak bir 3 boyutlu yazdırma platformu ve piyasaya çıktığında fiyatı 5 bin dolar civarında olması beklenen bir 3 boyutlu yazıcıdan oluşuyor. Burada aslında cihazdan çok işin platform boyutu önemli. Çünkü 3 boyutlu yazıcılar modeli basmaya başlamadan önce tasarımın bir takım hazırlıklardan geçmesine ihtiyaç duyuyor. İlk kez denenen çoğu model baskısı ise hatırı sayılır oranda hatayla sonuçlanan bir deneme yanılma süreci gerektiriyor. 10 saat sürecek bir modeli baskı için kurup sabah geldiğinizde makinede eciş bücüş bir plastik yığınıyla ve hata vermiş bir cihazla karşılaşmak pek keyifli olmuyor. Autodesk, Spark ile bu alanda bir standart ortaya koymak ve işleri biraz kolaylaştırmak istiyor.

Spark hakkında daha detaylı bilgi edinmek isterseniz **autodesk.com/campaigns/spark** adresini ziyaret edebilir ve gelişmelerden haberdar olmak için e-posta adresinizi bırakabilirsiniz.



3 boyutlu tasarımlar konusunda isim yapan şirketlerden Autodesk, Spark ile 3 boyutlu yazıcıların yaygınlaşması için yeni bir adım attı.

Osman Topaç



Yaşam Kaydedicisi: Lifelogger

Lifelogger günlük yaşamını kaydetmek isteyenler için tasarlanmış giyilebilir bir kamera. Yaklaşık bluetooth kulaklık büyüklüğünde olan ve Bluetooth kulaklık gibi kulak üstüne takılabilen Lifelogger ile 8 saat görüntü kaydedebiliyorsunuz.





GPS ve WiFi özellikleri bulunan Lifelogger'a iOS ve Android cihazlardan ulaşabiliyor ve kaydettiğiniz görüntüleri isterseniz buluttaki bir hesabınızda saklayabiliyorsunuz. Dakikada 1 kare 5 MP fotoğraf çekimi yapabilen Lifelogger ile 720p çözünürlükte, saniyede 30 kare video çekimi de yapabiliyorsunuz. Lifelogger'ın en önemli özelliklerinden biri de bilgisayara gerek duymadan canlı video yayını yapabiliyor olması.

www.lifelogger.com



Elektrikli Drag Yarış Otomobili

300-500 metre gibi kısa ve doğrusal pistlerde saniyeler içinde başlayan ve biten drag yarışının "babası" olarak bilinen 82 yaşındaki Don Garlits'in en son hedefi çeyrek mil drag yarış kategorisinde, elektrikli araçla saatte 200 mil hıza ulaşmak. İçten yanmalı motorlarda, çeyrek mil drag yarış kategorisinde, saatte 170, 180, 200, 240, 250 ve 270 mil hız rekorlarının sahibi olan Don Garlits yapımı 2 yıl süren, 1200 hücreli lityum-polimer batarya ile çalışan ve 2000 beygir gücündeki bir elektrikli drag yarış otomobili kullandı. Bu araçla yaptığı denemede 7,258 saniyede 184,01 mil/saat hıza ulaşabildi. Elektrikli araçlarda dünya rekoru 307 mil/saat ile Ohio Eyalet Üniversitesi'ne ait *Buckeye Bullet* adlı elektrikli araca ait. Elektrikli drag araçlara ait rekor denemelerini ve gelişmeleri Amerikan Ulusal Elektrikli Drag Yarışları Birliği web sayfasından takip edebilirsiniz:

www.nedra.com

www.garlits.com



Otomatik Vites Teknolojisinde Yeni Hedef: 10 Vites

Otomobillerde yakıt ekonomisi sağlamak amacıyla yapılan Ar-Ge çalışmalarından biri de otomatik vitesli otomobillerde vites sayısını artırmaya yönelik çalışmalar. Otomatik şanzımanların motorun devir hızına en uygun aktarma dişlisini seçmesinin, motorun gücünün en verimli bir şekilde tekerleğe iletilmesini sağlayacağı bilinen bir olgu. Günümüzde yaygın olarak kullanılan otomatik şanzımanlar, 5-7 ileri vites seçeneği sunarken büyük otomobil firmaları 9-10 ileri vites seçeneği üzerine çalışıyor. Geçtiğimiz yıl 9 vitesli otomatik şanzımanı sunan Chrysler'den sonra şimdi de Volkswagen 2015 yılında çıkarılacak olan Passat modellerinde 10 vitesli otomatik şanzıman opsiyonunun sunulacağını duyurdu. Bu yeni şanzıman teknolojisinin yakıt verimini %20 oranında artıracağı öngörülüyor.

www.vw.com





Yeni Bir Dört Motorlu: DJI Phantom 2 Vision+



Dört motorlu helikopterler hava fotoğrafçılığının olmazsa olmazları arasına girmiş durumda. Bu sektörün önde gelen firmalarından DJI, en son ürünü Phantom 2 Vision+ ile oyuncak büyüklüğünde bir dört motorlu helikopterden profesyonel sonuçlar elde etmeyi başarmışa benziyor. Hava fotoğrafçılığında kullanılan araçlarda olması gereken en önemli özelliklerden biri kameranın havadayken titremesinin en düşük seviyede olmasının sağlanmasıdır.

DJI Phantom 2 Vision+, 3 eksenli motorlu stabilizör kullanarak titreşim sorununu en aza indirmiş. GPS'li pozisyon sabitleme, uzaktan kumandalı kamera tilt kontrolü ve helikopterin baz istasyonla iletişiminin kesilmesi durumunda otomatik "eve dönüş" modu DJI Phantom 2 Vision+'ın öne çıkan özellikleri arasında. 5200 mAh bataryası ile 25 dakikalık kesintisiz uçuş yapabilen DJI Phantom 2 Vision+ bütünleşik WiFi donanıma sahip. Bu sayede iOS ve Android tabanlı cihazlara canlı görüntü aktarabilen DJI Phantom 2 Vision+, bu özelliği ile uçuş sırasında kullanıcıya "pilot gözü ile görme" şansı vermiş oluyor.

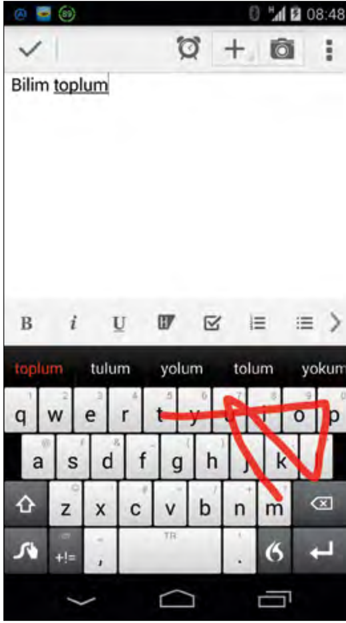
www.dji.com



Toyota'dan Ekonomik Bir Motor

Toyota tarafından geliştirilen 1 litrelik Atkinson-cycle benzinli motor, 100 Km yolu sadece 3 litre benzin kullanarak kat edebiliyor.
Ülkemizde satılmayan Toyota Aygo modellerinde kullanılacak olan 1 litrelik Atkinson-cycle benzinli motor, Aygo'nun satışta bulunan modellerinde kullanılan 1 litrelik motorlardan %30 daha az benzin tüketiyor. 1880'lerde İngiliz mühendis James Atkinson tarafından tasarlanan bu motor teknolojisi icat edilmesinden yaklaşık 110 sene sonra, 1990'ların sonunda bazı değişikliklerle birlikte yeniden seri üretim otomobillerde kullanılmaya başlandı.

www.toyota.com



Swype Klavye

Akıllı cep telefonlarımızda kullandığımız klavyelerde hızlı ve hatasız yazı yazmak pek çoğumuz için zor. Bu klavyelerin kullanım kolaylığı, kullanıcının parmak kalınlığı ile ters orantılı. Hatta İngilizcede dokunmatik ekran kullanıcıları tarafından yapılan yazım hatalarını betimleyen bir tanım bile ortaya çıkmış: Şişman parmak sendromu. Bu yazımızın konusu, şişman parmak sendromuna karşı geliştirilen klavyelerden biri olan Swype. Swype'ın çalışma ilkesini, parmağınızı kaldırmadan klavye üzerinde uygun harfler üzerinde gezdirmeniz, programın da yazmak istediğiniz kelimeyi tahmin etmesi şeklinde açıklayabiliriz. Örneğin "TÜBİTAK" kelimesini yazmak için T-Ü-B-İ-T-A-K harfleri üzerinde parmağınızı gezdiriyorsunuz. Normal şartlarda 7 harfe basmanız gerekirken, Swype ile sadece parmağınızı ekranda hızlıca gezdiriyorsunuz. Swype ile dakikada 40 kelime yazabiliyorsunuz. Swype ayrıca daha önceki yazım alışkanlıklarınızı öğrenerek hem yazdığınız kelimeyi daha iyi tahmin edebiliyor, hem de yazacağınız bir sonraki kelimeyi tahmin ederek size önerebiliyor. Örneğin ben telefonumda "Osman" kelimesini girdiğimde soyadım olan "Topaç" kelimesini öneriyor. Swype sadece kelime kullanım alışkanlıklarınızı değil, dinamik olarak değişen dil kullanımını da toplumsal bazda takip ederek kelime veri bankasını sürekli yeniliyor. Dolayısıyla örneğin "Soma" yazdığınızda "maden" kelimesini size önerebiliyor. Ayrıca Dragon Dictation özelliğini kullanarak klavyeye hiç gerek duymadan sesli komutla da metin girebiliyorsunuz. 1990'lardan günümüze kadar üzerinde çalışılan Dragon Dictation ses tanımlama sisteminin, Türkçemiz için de bu kadar başarılı olması sevindirici.

www.swype.com









Akıllı Kol Saatleri: Rufus Cuff ve Neptune Pine

Pebble veya Samsung Galaxy Gear gibi akıllı kol saatlerini daha önce tanıtmıştık. Bu tür akıllı kol saatleri akıllı cep telefonlarının bir uzantısı gibi çalışan, basit özellikli küçük ekranlı cihazlar olarak biliniyor. Bu ay tanıtacağımız akıllı saatler ise tam işletim sistemine sahip, cep telefonuna bağlanmadan da pek çok özelliği kullanılabilen cihazlar.



Tanıtacağımız ilk akıllı kol saati Rufus Cuff: Android'in en son sürümü olan KitKat işletim sistemini kullanan, 400x240 piksel çözünürlük ve 3 inç ekrana sahip dev bir akıllı kol saati. SIM kart girişi olmayan Rufus Cuff akıllı kol saatinizi iOS veya Android cihazlarla eşleyerek de kullanabiliyorsunuz. Neptune Pine ise SIM kart girişi olan bir akıllı kol saati. WiFi, Bluetooth, ön/arka kamera gibi pek çok özelliği ile kola takılabilen bir akıllı telefon olarak tanımlayabileceğimiz Neptune Pine, 2,4 inç Gorilla cam ekrana sahip. Her iki telefon da ön sipariş aşamasında.

www.rufuslab.com

www.neptunepine.com



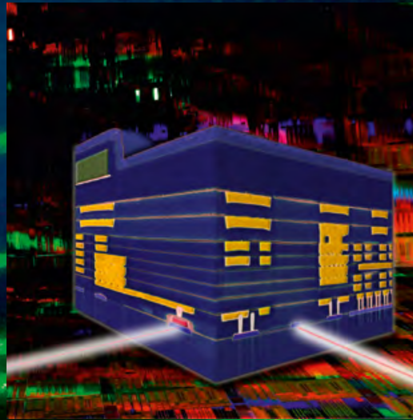
Börteçin Ege

Optoelektronik ve Optik Bilgisayarlar

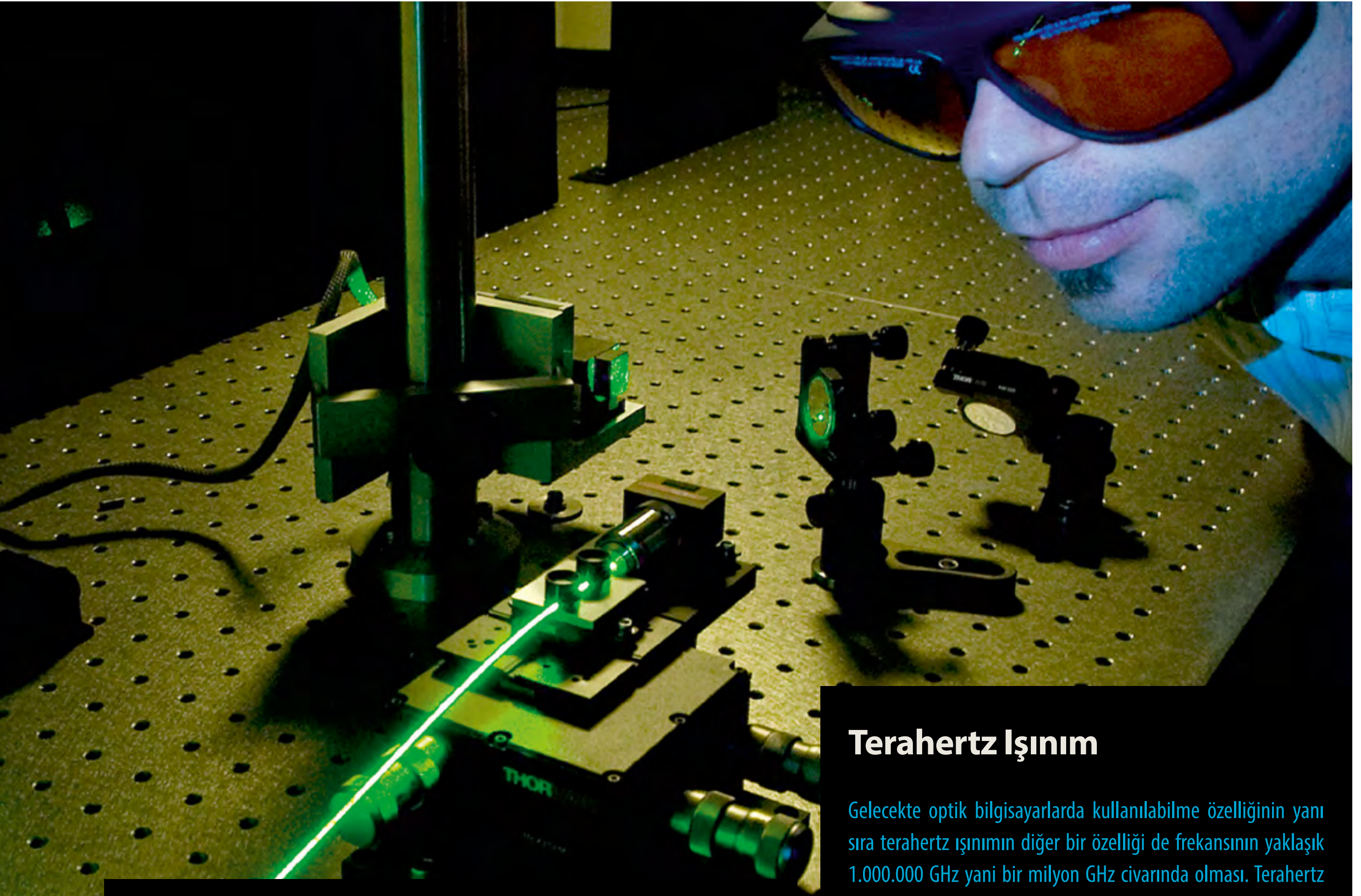
Masanızdaki bilgisayarın bugünkünden neredeyse bir milyon kat daha hızlı çalıştığını hayal edebiliyor musunuz?
Optik tabanlı bilgisayar mimarisi insanlığa yeni kapılar açacak gibi görünüyor. Süper bilgisayarlar, Moore Kanunu ve kuantum bilgisayarlar derken, bilişim dünyası artık gerçekten bir can simidi buldu gibi görünüyor:
Optik bilgisayarlar. Üstelik bu teknoloji başka bazı teknolojiler gibi hayal ürünü varsayımlara da dayanmıyor.

Bu tipteki bilgisayarlarda kullanılacak ana bileşenlerden bazıları bırakın geliştirilmeyi, biz farkına bile varmadan hepimizin günlük hayatına çoktan girmiş durumda. Her müthiş teknoloji gibi optik bilgisayar teknolojisinin de çalışma ilkesi basit, ama o derecede etkili yöntemlere dayanıyor.

Nasıl mı?
Efendilerin elektronlar değil de fotonlar olduğu bir dünyada kısa bir yolculuğa ne dersiniz?



IBM tarafından geliştirilen *silicon nanophotonics* teknolojisi, ışık algılayıcıların ve optik modülatörlerin bildiğimiz silisyumdan üretilen elektronik tabanlı klasik transistörlerle entegre edilip birbiriyle uyumlu bir şekilde çalışmasına olanak veriyor.



Işık ile Çalışan Bir Transistör

Prof. Dr. Andrei Pimenov ve ekibi tarafından Viyana Teknik Üniversitesi'nde geliştirilen optik tabanlı transistör Faraday etkisini kullanarak çalışıyor. 1845'te İngiliz fizikçi Michael Faraday tarafından keşfedilen Faraday etkisi, ışık ile elektromanyetizmanın birbiriyle bağlantılı olduğunu gösterir. Işığın elektromanyetik bir dalga olarak tanımlanabileceği fikri ise Faraday'ın keşfinden esinlenen İskoç fizikçi James Clerk Maxwell tarafından ortaya atılmıştır. Klasik elektromanyetizma çerçevesinde yüksek frekanslı elektromanyetik dalga olarak tanımlanan ışığın dalga yapısı eninedir. İnsan gözü tarafından ancak dalga boyu 380 ile 780 nm arasında ise bildiğimiz "ışık" olarak algılanabilir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda ışık demetinin büyük bir bölümü "yutulmadan" ışığın polarizasyon yönünün kontrollü bir şekilde değiştirilip yönlendirilmesi neredeyse imkânsızdı. Fakat kısa bir süre önce Prof. Pimenov tarafından geliştirilen yöntemde, sadece bir milimetre dalga boyundaki terahertz ışınım kullanılarak bu engel aşıldı ve ilk defa Faraday etkisi ile çalışan optik tabanlı bir transistör geliştirildi. Bu kapsamda ışığın polarizasyon yönü söz konusu ışık demetinin, elektriksel gerilimi 1 Volt'tan biraz daha az olan Civa-Tellür (HgTe) alaşımından yapılmış bir tabakaya (0,1 mm) gönderilmesiyle istendiği gibi değiştirilebiliyor.

Terahertz Işınım

Gelecekte optik bilgisayarlarda kullanılabilme özelliğinin yanı sıra terahertz ışınımın diğer bir özelliği de frekansının yaklaşık 1.000.000 GHz yani bir milyon GHz civarında olması. Terahertz ışınımın bu özelliği gelecekteki optik tabanlı bilgisayarların hızının, en azından kuramsal olarak hangi boyutlara ulaşabileceğinin de çok önemli bir işareti. Terahertz ışınım günümüzde özellikle havaalanlarında çeşitli güvenlik hizmetlerinin sağlanmasında da kullanılıyor.

Tünelin Ucundaki "Işık"

Günümüzde hemen hemen her alanda katlanarak artan veri miktarına rağmen, modern bilgisayarların kapasitesi ve işlem gücündeki artış silisyum elementinin getirdiği bazı doğal sınırlamalar nedeniyle göreceli olarak sürekli düşüyor. Yaklaşan post-silisyum çağının gölgesinde yeni bir bilgisayar mimarisi arayışı geçmişte olduğu gibi günümüzde de tüm süratiyle devam ediyor. Nitekim Moore Kanunu sayesinde onlarca yıl önceden bugünlerin geleceğini zaten bilen bilim insanları, araştırmalarını yeni iki sistem üzerinde yoğunlaştırmıştı: Kuantum bilgisayarlar ve optik tabanlı bilgisayarlar. Fakat zamanla gerçek anlamda bir kuantum bilgisayarın geliştirilmesinin düşünüldüğünden çok daha fazla zaman alacağı anlaşılınca, tüm dikkatler optik tabanlı bilgisayar sistemlerine yönelmişti. >>>

Optik Bilgisayarlar

Optik tabanlı bilgisayarlar işlemlerde elektronlar yerine bildiğimiz ışığı kullanır. Işığı oluşturan fotonların elektronlardan daha yüksek bir bant genişliğine (veri iletim hacmi) sahip olması nedeniyle bu bilgisayarlar bildiğimiz tüm elektronik tabanlı sistemlerden hayal edilemeyecek kadar daha hızlı, kelimenin gerçek anlamıyla ışık hızında çalışır. Üstelik bunu yaparken bildiğimiz tüm sistemlerden çok daha az enerji harcamaları şaşırtıcı olsa da gerçek. Tıpkı kuantum bilgisayarlar gibi optik tabanlı bilgisayarlar da henüz laboratuvar ortamından çıkmış değil. Ancak gelecekte kullanılacak optik tabanlı bilgisayarların ana bileşenlerinden bazıları daha bugünden geliştirilmiş durumda, bunlardan günlük hayatta kullanılanlara DVD, Blu-Ray Disc gibi birkaç örnek bile verebiliriz. Her ne kadar bu gelişmeler hayli ümit verici olsa da elektrik enerjisi yerine ışıkla çalışan, optik transistörlü ve optik işlemcili bilgisayarların geliştirilmesinin daha 20-30 yılı bulacağı düşünülüyor. Öte yandan hâlihazırda DVD, Blu-Ray Disc gibi yarı optik tabanlı bazı bileşenlerin geliştirilmiş olması ve bunların günümüz bilgisayarlarıyla uyumlu bir şekilde kullanılıyor olması, Moore Kanunu'nun geçerliliğini hızla yitirmeye başladığı bugünlerde bilim dünyası için yeni bir ümit kapısı olmaya başladı: Optoelektronik bilgisayarlar. Bilim dünyası, tam anlamıyla optik bileşenlerle çalışacak optik bilgisayarların aksine, yarı elektronik yarı optik tabanlı optoelektronik bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesinin önümüzdeki 10 yıl içinde tamamlanacağı konusunda artık hayli iddialı.

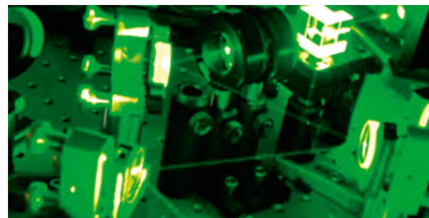
Optoelektronik Bilgisayarlar

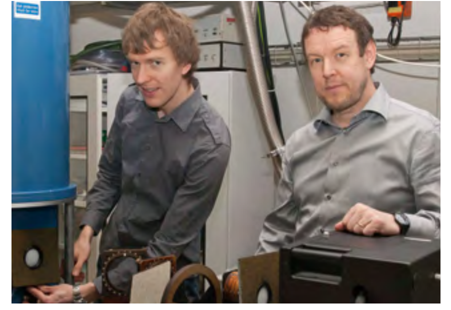
Tüm bilimsel verilerin ve teknolojik gerçeklerin ışığında, optoelektronik bilgisayarlar günümüzün elektronik tabanlı modern bilgisayar sistemlerinin tek gerçek halefi gibi görünüyor. Yukarıda da belirtildiği gibi, optoelektronik bilgisayarların hem elektronik hem de optik tabanlı bileşenlerin birbirleriyle son derece uyumlu çalıştığı hibrit bir yapısı var. Yarı iletken tabanlı elektronik sistemlerin kullanımı sayesinde hem elektrik enerjisi bildiğimiz ışığa hem de ışık elektrik enerjisine çevriliyor. Tahmin edileceği gibi özellikle dünya çapında bilinen bazı üniversiteler ve IBM gibi dünyanın en önde gelen bilişim devleri bu alandaki araştırmalarda da iddialı.

IBM *Silicon Nanophotonics*: Aralık 2012'de IBM tarafından yapılan açıklamaya göre IBM laboratuvarlarında elektrik sinyalleri yerine ışık ile veri iletimi yapılan çok yeni bir teknoloji türü geliştirildi. "*Silicon nanophotonics*" adı verilen bu teknoloji elektronik ve optik tabanlı bileşenlerin birbiriyle uyumlu yani entegre olarak çalışmasına imkân vererek, yakın bir gelecekte optoelektronik bilgisayarların geliştirilmesine çok uygun bir ana tekniği de beraberinde getiriyor.

Işık Tabanlı Transistörler: Optoelektronik bilgisayarlar alanındaki önemli adımlardan bir diğeri de kısa bir zaman önce Viyana Teknik Üniversitesi tarafından optik tabanlı yeni bir transistörün geliştirilmesiyle atıldı. Prof. Dr. Andrei Pimenov ve ekibi tarafından geliştirilen bu yeni transistör çeşidinin yakın bir gelecekte bilgisayar endüstrisine büyük etkisi olması bekleniyor. Yarı iletken tabanlı klasik silisyum transistörlerden farklı olarak, bu transistörde Faraday etkisi kullanılıyor ve bu sayede veriler, elektrik enerjisi yerine bildiğimiz ışık olarak iletiliyor. Bilgi teknolojisi alanında neredeyse bir devrimle eş anlamlı olan bu buluş yakın bir gelecekten itibaren hem bilim insanlarına hem de bilgisayar kullanıcılarına yeni kapılar açacak gibi görünüyor.

Anahtar Teknoloji: Faraday Etkisi: Yukarıda da belirtildiği gibi yeni nesil optik tabanlı transistörün geliştirilmesini sağlayan anahtar teknoloji Faraday etkisinin kullanılmasıdır. Faraday etkisine göre bazı maddeler bir manyetik alan etkisine girdiklerinde ışığın titreşim yönünü değiştirir. Faraday etkisi normal şartlar altında çok düşüktür; bu etkinin bir elektromanyetizma tarafından kontrol altına alınıp uygun bir şekilde yönlendirilmesi için gerekli elektrik enerjisi ise hayli yüksektir, dolayısıyla bu haliyle örneğin optik tabanlı bir transistörde kullanım için uygun değildir. Fakat kısa bir zaman önce Prof. Pimenov tarafından geliştirilen bir yöntemle ışığın polarizasyon yönünün değiştirilmesi (polarizasyon, bu kapsamda dalganın titreşim yönünü tanımlar) dolayısıyla ışık demetlerinin istendiği gibi yönlendirilmesi, düşük bir elektriksel gerilimle yönlendirilebilen terahertz ışınımın kullanımı ile başarıldı. Bu aynı zamanda dünyanın Faraday etkisi ile çalışan ilk optik tabanlı transistörünün icadı anlamına geliyor. Peki, burada Faraday etkisi sayesinde ışığın titreşim yönünün değiştirilmesinin ne gibi bir getirisi oluyor? Işığın titreşim (polarizasyon) yönünün değiştirilmesi ile ışığın transistörün içinde istenen bir noktaya ulaşması veya ulaşmaması sağlanarak klasik transistörlerden bildiğimiz 1 ve 0 değerlerine denk olan "ışık gönderildi" veya "ışık bloke edildi" (yani 1 veya 0) değerleri üretiliyor. Böylece veriler elektrik enerjisi (1 veya 0, yani elektriksel gerilim var veya yok) yerine sadece bildiğimiz ışık ile tanımlanmış oluyor. Bu çalışma ilkesi gelecekte optik tabanlı tüm bilgisayarların nasıl çalışacağına dair çok önemli bir ipucu da veriyor. Nitekim gelecekte terahertz türündeki ışınların elektriksel gerilim yerine yine bildiğimiz ışıkla veya bir ışık türüyle yönlendirilebilmesiyle, elektrooptik bilgisayarlar çağından sonra tüm bileşenleri tamamen ışıkla çalışan optik bilgisayarlar çağı başlayacak.





Prof. Dr. Andrei Pimenov ve ekibi tarafından Viyana Teknik Üniversitesi'nde geliştirilen dünyanın ilk Faraday etkisiyle çalışan optik tabanlı transistörünün gelecekte bilgisayar dünyasında yeni bir çığır açması bekleniyor.

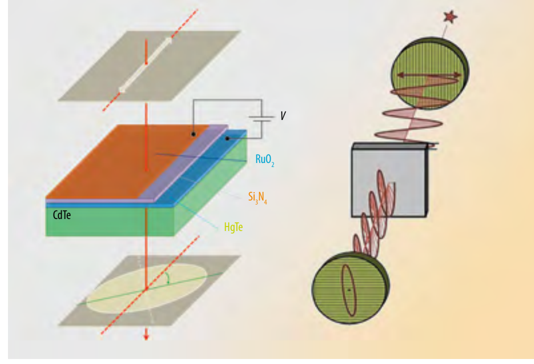
Işığın Veri Olarak Saklanması

Her ne kadar optik ve optoelektronik bilgisayarların tam anlamıyla hayata geçirilmesi için gerekli bileşenlerden en önemlileri, örneğin işlemciler henüz geliştirilememiş veya en azından laboratuvar ortamından çıkacak teknolojik olgunluğa erişememiş olsa bile, önemli optik bileşenlerden bazıları biz pek farkında olmasak da uzun yıllardan beri hayatımızda. Bunların en önemlilerinden bazıları CD, DVD ve Blu-Ray gibi optik tabanlı veri kayıt ortamları. Söz konusu bu sistemlerin hepsinin ortak özelliği ise verilerin yazılırken önce ışığa dönüştürülerek ilgili kayıt ortamına aktarılması, okunurken de yine ışığa dönüştürülerek okunması. Tüm bu amaçlar için kullanılan ışık türü ise lazer. Günümüz optik veri depolama sistemlerinin çalışma ilkesi buna dayanıyor. Bu nedenle CD, DVD ve Blu-Ray gibi veri kayıt ortamlarının arasındaki en önemli fark çalışma sistemlerinden değil, sadece kullandıkları ışığın türünden yani lazerin dalga boyundan kaynaklanıyor. Örneğin CD'lerde kullanılan dalga boyu 780 nm (kızılötesi), DVD'lerde 650 nm (kırmızı) ve 405 nm (mor-mavi). Görüldüğü gibi dalga boyu küçüldükçe kullanılan sistemin depolama kapasitesi de artıyor. Bir örnekle açıklamaya çalışırsak, doğada kırmızı ışığın dalga boyu mavi ışığın dalga boyundan iki kat daha uzun. Sonuç olarak dalga boyu kırmızı ışığın yarısı kadar olan mavi ışıkla, kırmızı ışıkla olduğundan tam dört kat daha fazla veri depolama ve okuma imkânı var. Bu nedenle de geleceğin optoelektronik ve optik bilgisayar sistemlerinde de veri depolama amaçlı olarak Blu-Ray veya benzeri sistemlerin kullanılması düşünülüyor.

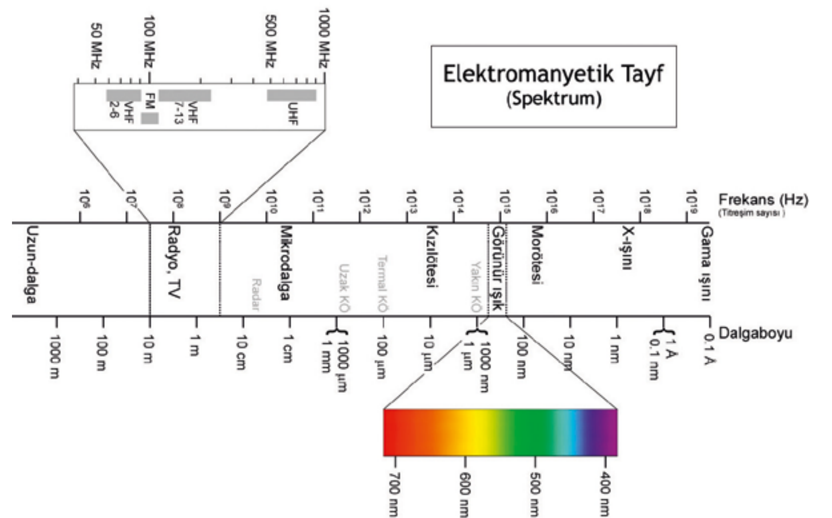
Sonuç

Moore Kanunu olarak da bilinen öngörüye göre bir mikroişlemcideki transistör sayısı en geç iki yılda bir ikiye katlanıyordu. Son yıllarda tökezlemeye başlayan bu öngörünün tahminen 2020'li yılların başında geçerliliğini yitirmesi bekleniyor (*bkz.* Ege, B., "Moore Kanunu ve Post-Silisyum Çağına Doğru", *Bilim ve Teknik*, s. 38-43, Aralık 2013). Bu da o tarihten sonra bilgisayarların işlem gücünde kayda değer hiçbir artış olmaması demek. Kuantum bilgisayarlardan kısa vadeli ümitlerin kesildiği bugünlerde, optik tabanlı bilgisayarlar gibi yeni nesil bilgisayarlar bilişim dünyasının yardımına hızır gibi yetişecek. Optik tabanlı bilgisayar mimarisi sayesinde bilgisayarların işlem gücü kat kat artacak hem de daha fazla enerji harcanmasına bile gerek kalmadan. Yine bu tipteki yeni nesil bilgisayarlar sayesinde, kullanılan paralel hesaplama yöntemlerinde artık sınıra gelinmekte olan süper bilgisayarlar alanında da gerçek bir devrim yaşanacak. Bunun yanı sıra günümüzde, aynı Big Data örneğinde olduğu gibi, analizi çok zaman alan devasa bilgi yığınlarının müthiş bir süratle işlenmesi ve değerlendirilmesi adeta çocuk oyuncağı haline gelecek. Kısacası optik tabanlı bilgisayarlar gibi yeni nesil bilgisayarlar günümüzde gerçekleştirilmesi neredeyse sadece kuramsal olarak mümkün olan birçok uygulama alanını bilişim dünyasına kazandırarak yeni bir teknolojik devrimin kapısını açacak gibi görünüyor.

Bu makalenin hazırlanmasındaki katkıları için Viyana Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Andrei Pimenov'a teşekkürler.



Işık demeti elektriksel gerilim altında bulunan özel bir tabakaya gönderilerek polarizasyon yönü istendiği gibi değiştiriliyor ve "*ışık gönderildi*" veya "*ışık bloke edildi*" (yani 1 veya 0) değerleri üretiliyor.



Kaynaklar

- Viyana Teknik Üniversitesi, "TU Wien entwickelt Licht-Transistor", http://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news_detail/article/8291/, 2 Temmuz 2013.
- IBM News Room, "Made in IBM Labs: IBM Lights Up Silicon Chips to Tackle Big Data", http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/39641.wss, 10 Aralık 2012.

Dr. Zeynep Bilgici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Sensörlere İlham Olan Canlılar

Farklı yaşam koşullarına uyum gösterebilmeleri sayesinde kutuplarda ya da çölde, denizlerin dibinde ya da çok yükseklerde yaşayan hayvanlara rastlamak mümkün. Çünkü bazı hayvanların koku alma, bazılarının görme ve işitme duyuları çok gelişmiş olabiliyor.

Hayvanlara avlanmada ve haberleşmede üstünlükler sağlayan duyu organlarına pek çok örnek sayabiliriz. Köpeklerin iyi koku alan burunları, yılanların yüksek dalga boylarını algılayabilen gözleri gibi.

Hayvanların bu özellikleri, gözle görülemeyecek kadar küçük varlıklardan veya kulakla işitilemeyecek seslerden haberdar olmak isteyen bilim insanları tarafından uzun yıllardır inceleniyor. Diğer canlıların arasından daha gelişmiş yetenekleriyle sıyrılan, hemen hemen her gün adını duyduğunuz veya belki de ilk defa bu yazıda duyacağınız pek çok hayvan, sensör teknolojisinin gelişmesine ilham kaynağı oluyor. Bu yazımızda rengârenk kanatlarıyla doğamızı güzelleştiren kelebeklerden hindilere kadar çeşitli canlılardan ilham alan sensörlerle ilgili son çalışmalardan bazılarına ve bu çalışmalara ilham olan hayvanlara yer vermek istedik.

Sensörlerle ilgili çalışmalar yapan bilim insanlarının en çok ilgisini çeken hayvanlardan biri parlak kınkanatlı ailesinden mücevher böceği (*Melanophila acuminata*). Kara yangın böceği olarak da bilinen bu böcekler yangınları 80 km. uzaktan bile algılayabiliyor. Orman yangınına ulaşmak için kilometrelerce yol alabilen bu böcekler bu özelliklerini karın bölgelerinde bulunan küçük, kızılötesi sensörlere borçlu. Her biri yaklaşık 15 mikron boyunda olan bu sensörler 50-100 arasında duyu sinirinden oluşuyor ve yangınların yaydığı ısının algılanmasını sağlıyor. Bir diğer ifadeyle birbirine sıkıca bağlanmış şekilde duran bu duyu sinirleri minyatür bir kızılötesi sensör oluşturuyor. Henüz mekanizması tam olarak bilinemese de bu kızılötesi sensörler kızılötesi ışınları mekanik uyartılara çeviren bir alıcı olarak görev yapıyor.

>>>

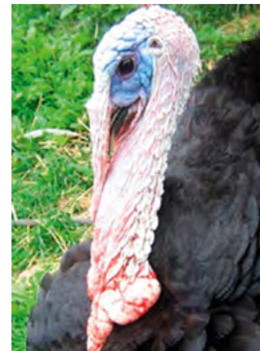
Bu küçük kızılötesi sensörlerden ilham alan bilim insanları bu teknolojiyi kullanarak özellikle orman yangınlarının önüne geçmek için sensör üretmeye çalışıyor. Konuyla ilgili çalışmaların devam ettiği Bonn Üniversitesi'nde (Almanya) bu böceklerin algılama yeteneklerinin ne kadar hassas olduğu matematik modellemelerle de gösterilmiş durumda.

Doğadan ilham alan orman yangını sensörleri ile ilgili bir diğer çalışmada ise alevleri algılayabilen ve büyük bir yangına dönüşmeden söndürebilen robotlar üretildi. OLE adı verilen 6 bacaklı bu robotlar arazi koşullarına bağlı olarak en fazla 20 km/sa hızla ormanda dolaşabiliyor. OLE alevlerle karşılaştığında haznesinde bulunan su ile alevleri söndürmeye çalışıyor eğer söndürmekte etkisiz kalırsa itfaiyeye haber verebiliyor. Kendisine zarar verebilecek tehlikeli durumlar karşısında tıpkı bir tespih böceği gibi toplanabilen bu robotlar 1300°C sıcaklığa dayanacak şekilde tasarlandığı için yangınlarda genellikle zarar görmüyor.

Sensör teknolojisinde örnek alınan hayvanlardan bir diğeri de hindi. Hindilerin başlarında, kan damarlarının yoğun olduğu bölgede kolajen demetleri bulunuyor. Hindinin heyecanlı veya sinirli olmasına bağlı olarak bu kolojen lifleri arasındaki boşluklar değişebiliyor. Bu sayede ışığın kırılması ve yansıması da değişkenlik gösteriyor. Böylece hindinin baş bölgesinin rengi kırmızı, mavi hatta beyaz görünebiliyor. Bu renk değişiminden ilham alan bilim insanları havadaki zehirli kimyasal maddeleri algılayabilen sensörler geliştirdi.

Melanophila acuminata (üstte)
Melanophila acuminata'nın kızılötesi sensörlerinin taramalı elektron mikroskobuyla (SEM) elde edilmiş görüntüsü (altta)

Tespih böceği (üstte)-OLE (altta)



Kaliforniya Üniversitesi'nde geliştirilen bu sensörler için bakteriyofaj (bakterileri enfekte eden virüsler, bakteri virüsleri) turnusolleri üretildi. Farklı renklerin sıralanması ile üretilen bu bakteriyofaj turnusolleri gaza maruz kaldığı zaman gazın özelliğine bağlı olarak hızlıca şişer veya büzüşür. Böylece ortamda hangi gazın bulunduğu ile ilgili bilgi verir. Hindinin baş bölgesindeki, lifsi bakteri virüsleri kullanılarak üretilen ve deri gibi davranan bu sensörler ortamda varlığı aranacak kimyasal maddeye göre ayarlanabiliyor.

Nature Communications dergisinin Ocak sayısında yayımlanan çalışmada bu sensörler bir adım ileriye taşınarak akıllı telefonlara entegre edildi. Bu sayede akıllı telefonlar için ortamdaki zehirli gazların ve hatta TNT (trinitrotoluen) gibi patlayıcıların varlığını algılayabilen uygulamalar geliştiriliyor.

Patlayıcı sensörlerine ilham olan tek canlı hindi değil aslında. Hindilere hiç benzemediğini düşündüğümüz kelebekler de TNT patlayıcıların tespiti için geliştirilen sensör çalışmalarına yön verebiliyor.





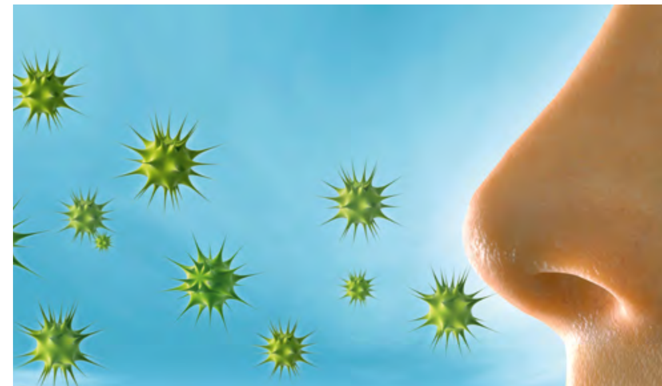
Erkek ipekböceği kelebeği

Peki nasıl? Erkek ipek böceği kelebeğinin antenleri duyu sinirleri ile kaplı olduğu için hayli duyarlıdır. Bu sayede dişilerin antenlerinden yayılan feromon (aynı türün bireyleri arasında haberleşmeyi sağlayan kimyasal madde) kolaylıkla algılanabilir. Kelebek antenlerindeki bu duyarlılığı inceleyen bilim insanları bu ileri duyarlılığı TNT tespitine uyarlamayı hedefliyor.

Bu konuyla ilgili araştırmalardan biri *Angewandte Chemie* dergisinin Nisan sayısında yayımlandı. Bu çalışmada ipek böceği kelebeğinin anteni kadar duyarlı yapılar üretmek için "*microcantilever*" adı verilen esnek ve küçük alıcılar geliştiriliyor. Bu alıcı algılanmak istenen kimyasal maddeye göre farklı şekillerde kaplanıyor. Belli bir titreşime sahip olan alıcıların üzerlerine kimyasal maddeler yapıştığında titreşimleri değişiyor ve bu değişim ölçülerek ortamda aranan kimyasal maddenin olup olmadığı tespit edilebiliyor. TNT tipi patlayıcıların tespiti için geliştirilen alıcılar patlayıcıların yapısındaki nitro gruplara bağlanabilen titanyum dioksit nanotüplerle dikey olarak kaplanıyor. Bu sayede hem nitro grupların varlığı tespit ediliyor hem de kullanılan nanotüplerin yapısına bağlı olarak yüzey alanı genişletilmiş oluyor.

Zehirli gaz ve patlayıcı tespitinde kullanılmak amacıyla geliştirilen sensörler arasında memelilerin koku alma sistemini taklit edenler de var. Pek çok kokuyu birbirinden ayırt edebilecek şekilde tasarlanmış bu cihazlar "elektronik burun" olarak adlandırılıyor ve koku alma sistemindeki gibi her koku molekülüyle farklı etkileşiyor. Koku molekülleri bu cihazlara ulaştığında sensör elemanlarının iletkenliğinde, ışımasında veya kütlesinde bir değişim oluyor ve bu değişim elektrik sinyaline dönüşüyor, böylece her koku için ayrı bir sinyal oluşturuluyor. Bu sinyaller istatistik programları yardımıyla çözümlenerek kokular birbirinden ayrılıyor. Elektronik burunların yapısı memeli burnuna benzese de algıladıkları kokular çok çeşitli olabiliyor. Örneğin karbon monoksit gibi bize göre kokusuz olan gazları bu burunlarla algılamak mümkün. Elektronik burunların ilk örneklerinde metal oksit ve polimer gibi malzemeler kullanılırken daha duyarlı ve daha hızlı tepki veren elektronik burun sistemleri geliştirme çalışmalarında bu malzemeler yerlerini nano malzemelere bırakmaya başladı.

Nano malzemelerin kullanıldığı elektronik burunlarla ilgili çalışmalardan biri de Bilkent Üniversitesi Ulusal Teknoloji Araştırma Merkezi'nde (UNAM) yapıldı. 2011'de *Advanced Materials* dergisinde yayımlanan çalışmada insan burnundan ilham alan araştırmacılar farklı kokuları ayırt edebilen optoelektronik yani ışıkla etkileşen elektronik burun geliştirdi. Nanoyapılı fiberler kullanılarak geliştirilen bu fotonik burun koku moleküllerinin kızılötesi ışın emilimini ölçecek duyarlılıkta. Bu sayede elde edilen veriler özel programlar yardımıyla sayısallaştırılarak hangi kimyasal maddeye ait olduğu belirlenebiliyor. Bilgisayar simülasyonları sayesinde birçok farklı kokunun ayırt edilmesinin de mümkün olduğunu gösteren sensörler sadece zehirli gazların tespitinde değil, narkotik araştırmalarda ve hatta bazı hastalıkların teşhisi gibi pek çok farklı alanda kullanılmaya aday.





Doğadaki varlıkları taklit etme merakında birleşen nanoteknoloji araştırmaları sayesinde üretilen algılayıcılardan biri de hayvanların bıyıklarına benzer malzemeler. Birçok memeli hayvanın ve bazı böcek türlerinin yüzünde bıyık adı verilen tüyler bulunur. Bıyıklar özellikle gece hareket eden hayvanların örneğin kedilerin ve farelerin çevreyi algılamasını sağlar. Pek çok hayvan hava akımına hayli duyarlı bıyıkları sayesinde karanlık ortamlarda hiçbir yere çarpmadan hareket edebilir.

Hayvanların bıyıkları gibi, algılama yeteneğine sahip malzemelerin üretildiği çeşitli çalışmalar var. Bu çalışmalardan biri yakın zaman önce Kaliforniya Üniversitesi'nde (Berkeley) yapıldı. *Proceedings of the National Academy of Sciences* dergisinin Ocak sayısında yayımlanan çalışmada üzeri ince gümüş filmlerle kaplı karbon nanotüplerden hayvan bıyığına benzeyen sensörler üretildi. Şimdiye kadar üretilenlerden 10 kat duyarlı olan bu sensörler üretim kolaylığı, hafiflik ve yüksek performans gibi özellikleri sayesinde robot dünyasında ve biyolojik uygulamalarda önemli bir rol üstlenecek gibi görünüyor.

İlginç özellikleri olan bir diğer hayvan sürüngenler sınıfından dikenli şeytan kertenkelesi olarak da bilinen *Moloch harridus*. Genellikle Avusturalya'daki çöllerde yaşayan bu hayvan yaklaşık %3'lük nem oranına sahip topraklarda bile kolayca su bulabiliyor. Üstelik bulduğu suyu derisindeki kılcal damarlar vasıtasıyla ayaklarından kafasına ve gözlerine kadar iletiyor. Kurak bölgelerde su bulunması ve su çekilmesinde örnek alınabilecek dikenli şeytan kertenkelesi üzerindeki çalışmalar devam ediyor. Hatta yapılan çalışmalar benzer yöntemler kullanılarak kimyasal maddelerin tespitinin de mümkün olabileceğini gösteriyor.

Sensörlerin algılama güçlerinin yanı sıra sensörler tarafından algılanan bilginin nasıl işleneceği sorusu da doğadan ilham alınarak cevaplanıyor. Bu nedenle insanlardaki sinir sistemini ya da farklı kokular tarafından farklı bölümleri uyarılan meyve sineklerinin beyinlerinin çalışma mekanizmasını örnek alan çok çeşitli araştırmalar var.

Güvenliğimizden gündelik hayatımıza kadar pek çok alana giren ve girecek olan bütün bu sensörlerin hayvanlardan ilham alan özelliklerine baktığımızda doğadan öğrendiğimiz ve öğreneceğimiz daha çok şey olduğunu görebiliyoruz.



Dikenli şeytan kertenkelesi

Kaynaklar

- http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=780637.
- http://www3.uni-bonn.de/Press-releases/forensics-ferret-out-fire-beetle-secret.
- http://www.popsci.com/scitech/article/2008-03/firefighting-robot.
- Jin-Woo Oh ve ark., "Biomimetic virus-based colourimetric sensors", *Nature Communications*, DOI: 10.1038/ncomms4043.
- Yıldırım, A., Vural, M., Yaman, M., Bayındır, M., "Bioinsipired Optoelectronic Nose with Nanostructured Wavelength-Scalable Hollow-Core Infrared Fibers", *Advanced Materials*, Sayı 23, s. 1263, 2011.
- Bayındır, M., Yaman, M., Yıldırım, A., "Koku Bilimine Doğru", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı 526, s. 34, 2011.
- Biggins, P. D. E., Kusterbeck, A., Hiltz, J. A., "Bio-inspired approaches to sensing for defence and security applications", *Analyst*, Cilt 133, s. 563-570, 2008.

Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Uzay Çöpleri
Günlük Hayatımızı Tehdit Ediyor

Günlük hayatta kullandığımız bütün teknolojik cihazlar eninde sonunda kullanılamaz hale geliyor ve hurdaya dönüşüyor. Bu hurdaların nasıl geri dönüştürüleceği önemli bir sorun. Ancak en az yeryüzündeki hurdalar kadar önemli başka bir sorun da Dünya'nın etrafında dönen hurdalar. Bu hurdaların miktarı yeryüzündeki herhangi bir hurdalıktakilerden çok daha fazla ve giderek artıyor. Üstelik bu çöpler Dünya'nın etrafında dönen pek çok aktif cihazı tehdit ediyor. Örneğin Uluslararası Uzay İstasyonu yakın zamanlarda iki kez uzay çöplerinden kaçmak için manevra yapmak zorunda kaldı. Dünya'yı çevreleyen uzayın gelecekte de güvenli bir biçimde teknolojik cihazlara ev sahipliği yapmaya devam edebilmesi için uzay çöplerinin de yeryüzündeki çöpler gibi temizlenmesi gerekiyor.



Yer yüzeyinden yüksekliği 200 kilometre ile 2000 kilometre arasında olan bölge Alçak Dünya Yörüngesi (ADY) olarak adlandırılır. ADY'de bulunan pek çok cihaz günlük hayatımızla yakından ilgili. Bu bölgede bulunan uydular iletişim ağlarında, hava tahminlerinde, doğal kaynakların bulunmasında ve takip edilmesinde kullanılıyor. Bunun yanı sıra bilim insanları ADY'de bulunan cihazları kullanarak iklim değişiklikleri ve genel görelilik kuramı gibi konularla ilgili veri topluyor. Ayrıca pek çok istihbarat teşkilatına ait araçlar bilgi toplamak için bu bölgeyi kullanıyor.

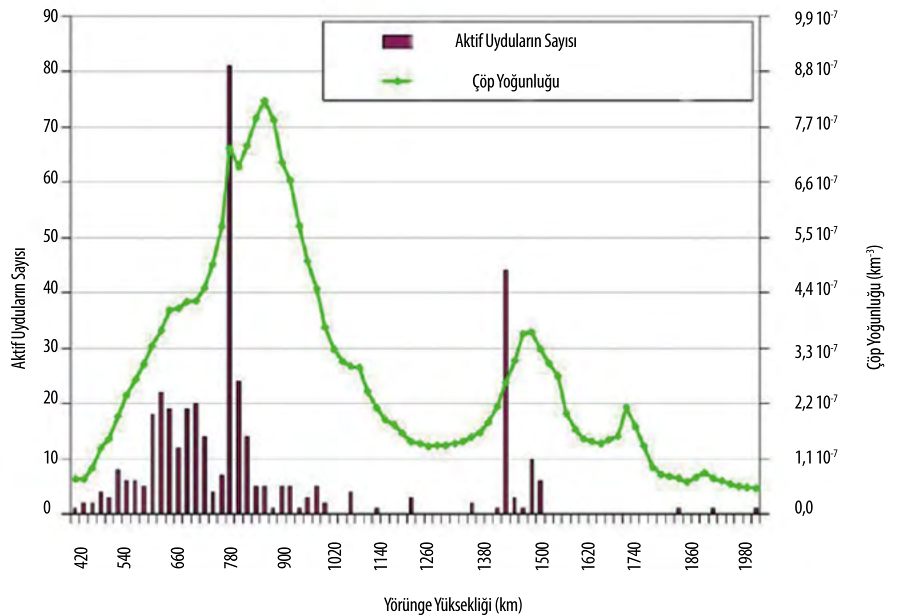
ADY 55 yıldır kullanılıyor. Ancak ilk zamanlarda bu bölgeye gönderilen uyduların zamanla birer soruna dönüşeceği düşünülmemiş. ADY'de atıl durumda bulunan hurdaların miktarının artmaya başlayıp da çalışır durumdaki uyduları tehdit ettiğinin farkına varılmasından sonra NASA'da çalışan bilim insanlarından biri olan Donald J. Kessler, Dünya'nın etrafında dönen cihazların geleceği ile ilgili bir senaryo öne sürmüş. Kessler sendromu olarak adlandırılan bu senaryoya göre bir gün uzay çöplerinin yoğunluğu kritik bir noktaya ulaşacak. Bu andan sonraki her çarpışma -zincirleme çekirdek tepkimelerinde olduğu gibi- yeni çarpışmaları tetikleyecek ve bu durum nesiller boyunca uzay araştırmaları yapılmasına engel olacak. Henüz kritik noktaya ulaşılmamış olsa da çöp miktarının sürekli artması önlem alınmadığı takdirde bir süre sonra kritik noktaya ulaşılacağını düşündürüyor.

Dünya'nın etrafında dönen ve yeryüzünden takip edilen cisimlerin sayısı yaklaşık 22.000. Bu cisimlerin %73 kadarı ADY'de yer alıyor. Yaklaşık 35.800 kilometre yükseklikteki Dünya ile Senkronize Yörünge'deki (DSY) cisimlerin oranı ise %5. Geriye kalanlar ise Orta Yükseklikteki Dünya Yörüngesi (OYDY) olarak adlandırılan ara bölgede yer alıyor. Ayrıca yeryüzünden takip edilmeyen, ancak 1 santimetreden büyük yaklaşık 500.000 cismin daha Dünya'nın etrafında dolandığı tahmin ediliyor.

Uzay çöpleri büyüklüklerine göre sınıflandırılıyor: çok küçük (<1 mm), küçük (1 mm-1 cm), orta boy (1 cm-10 cm) ve büyük (> 10 cm). Çok küçük çöplerin sayısının 150.000.000'dan çok olduğu tahmin ediliyor. Ancak bu çöpler cihazlara çarpsa bile önemli bir hasara neden olmuyor. Çok büyük çöpler -örneğin atıl durumdaki uydular- ise yeryüzünden izlenebildiği için gerçekleşmesi muhtemel kazalar önceden tahmin edilebiliyor ve önlem alınabiliyor. Ancak bu büyüklükteki cisimler çalışır durumdaki cihazlara çarptığı zaman çarpışmanın şiddeti nedeniyle her iki cihaz da parçalanıyor. Örneğin Rusya'ya ait, atıl durumdaki *Cosmos 2251* uydusu 2009 yılında çalışır durumdaki *İridyum 33* uydusuna çarptı ve her iki uydu da çok sayıda parçaya ayrıldı.

Uzay çöplerinin en tehlikelileri orta boy olanları. Çünkü bu çöpler yeryüzünden takip edilemiyor ve çarptıkları zaman büyük hasara neden olabiliyorlar. Bu büyüklükteki çöplerin sayısının 500.000 ile 800.000 arasında olduğu tahmin ediliyor. Dünya'nın çevresindeki uyduların sayısının yüksekliğe bağlı olarak değişimi ve bu yüksekliklerdeki çöp yoğunluğu (*bkz.* aşağıdaki grafik) göz önüne alındığında en tehlikeli çöplerin ADY'de dolanan orta büyüklükteki çöpler olduğu söylenebilir. Özellikle 750 ila 850 kilometre yükseklikteki bölgede hem çöp yoğunluğu hem de uydu sayısı çok fazla. İridyum Uydu Takımyıldızı da (altı ayrı yörünge düzleminde bulunan 66 aktif uydudan oluşan uydu takımı) bu bölgede yer alıyor.

Uzay çöplerinin büyük bir kısmı o bölgelerdeki uyduların ve roketlerin parçalanmasıyla oluşuyor. Ağırlığı 5 ile 10 ton arasında olan bir uydunun parçalanmasıyla 10 santimetreden büyük 3000-5000 parça ve 10 santimetreden küçük 150.000-250.000 parça oluşuyor. Bugüne kadar 203 uydunun parçalandığı biliniyor. Uyduların parçalamasının birkaç önemli nedeni var. Birincisi patlamalar. Uyduların yakıt tanklarının Güneş'in etkisiyle fazla ısınması ya da meteor çarpmaları uyduların patlamasına neden olabiliyor. Dünya'nın etrafında dönen çöplerin %70'inin kaynağı patlamalar. Bazı uydular ise sahibi olan ülkeler tarafından kasıtlı olarak parçalanıyor! Örneğin Çin, düşman uydularını etkisiz hale getirmek için geliştirdiği bir silahı denemek için *Fengyun-1C* uydusunu 2007 yılında kasten parçaladı. Uzay çöplerinin %28'inin kaynağının kasıtlı parçalamalar olduğu düşünülüyor. Bu çöplerin geriye kalan %2'lik kısmı ise kazara gerçekleşen çarpışmalar sırasında oluşuyor. Bugün bu oran çok düşük olmasına rağmen 50 yıl içinde çarpışmalardan kaynaklanan çöplerin miktarının toplam çöp miktarına oranının %50'ye çıkacağı düşünülüyor. Bu durumun birkaç nedeni var. Birincisi çöp miktarının daha fazla artmasını önlemek amacıyla gelecekte kasıtlı parçalama olaylarının azalacağı düşünülüyor. İkincisi yeni yapılan uyduların pek çoğu patlama ihtimalini en aza indirecek biçimde tasarlanıyor. Üçüncüsü ise uyduların sayısı arttıkça uydu çarpışmalarının sıklaşacağı düşünülüyor.

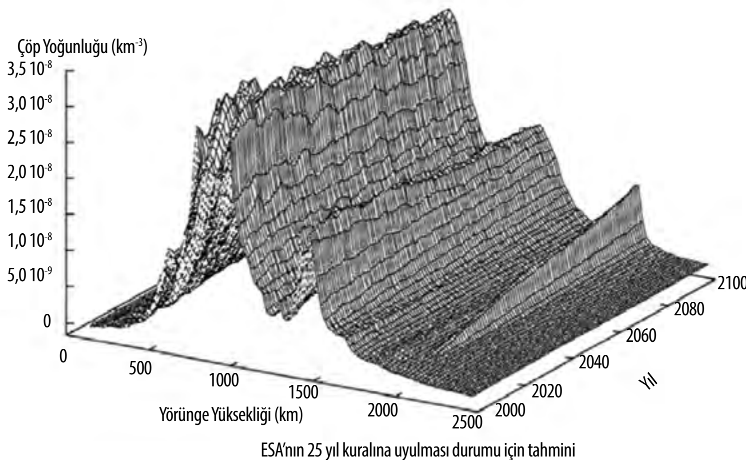


Gelecekte uzay çöpleri sorununun ne duruma geleceği ve bu sorunun çözülmesi için neler yapılabileceği hakkında pek çok araştırma yapılıyor. En büyük tehdit orta boy çöpler. Ancak bu boyutlardaki çöplerin temizlenmesi zor olduğu için, daha çok orta boy çöplerin üretimini azaltmaya yönelik çalışmalar yapılıyor. Orta boy çöplerin kaynağı esasen büyük çöpler olduğu için, büyük çöplerin üretimini azaltarak ve temizlenmesini sağlayarak orta boy çöplerin sebep olabileceği hasarların önüne geçilebileceği düşünülüyor.

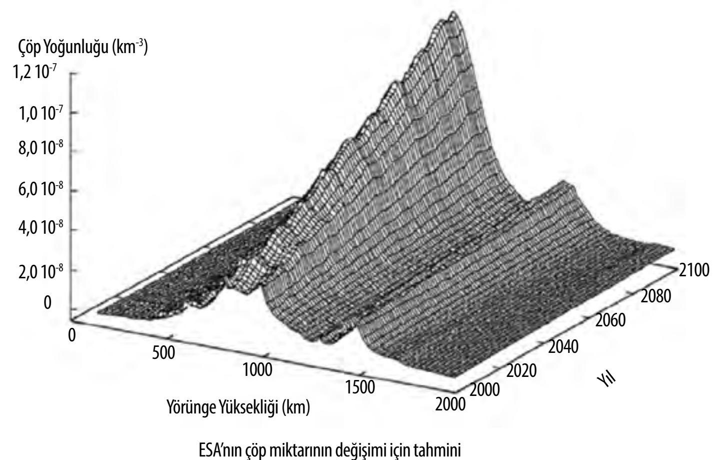
Uzay çöplerinin miktarının azaltılması için kullanılması düşünülen başlıca iki yöntem var. Birincisi uzaya gönderilen araçların ömürlerinin sonuna geldiklerinde Dünya'ya dönecek şekilde tasarlanması. İkincisi ise yörüngeye gönderilen araçların burada atıl durumda bulunan hurdalara müdahalelerde bulunarak temizlik yapması. Her iki yöntem de büyük çöplerin miktarının azaltılmasına dayanıyor.

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) hiçbir önlem alınmazsa farklı yüksekliklerdeki çöplerin miktarının zamanla nasıl değişeceği üzerine bir araştırma yapmış. Sonuçlar eğer hiçbir önlem alınmazsa bütün yüksekliklerdeki çöp miktarının artmaya devam edeceğini gösteriyor (*bkz.* aşağıdaki grafik). Ayrıca çöp yoğunluğunun zaten yüksek olduğu iki bölgede (800 ila 1000 kilometre yükseklikteki yörüngelerde ve 1400 kilometre yükseklikteki yörüngede) artışın ivmeleneceği görülüyor. Yine ESA'nın yaptığı hesaplar, eğer tüm cihazlar ömürlerini tamamladıktan sonra 25 yıl içinde alçalarak atmosfere girecek ve yanarak yok olacak biçimde tasarlanırsa, çöp miktarının yaklaşık olarak aynı kalacağını gösteriyor (*bkz.* aşağıdaki grafik). Yasal bir zorunluluk olmasa da bugün pek çok cihaz zaten bu şekilde tasarlanıyor. Araştırmacılar 25 yıldan başka sürelere göre cihazlar tasarlandığında ne olacağını da incelemiş. Sonuçlar hurdaların yok olma süresi kısaltıldığında uzaydaki çöp miktarının azalmaya başlayabileceğini gösteriyor. Bu yöntemin etkinliğini kısıtlayan en önemli şey uygulanmasının yasal olarak zorunlu olmaması. Ancak ömrünü tamamladıktan sonra yanarak yok olacak şekilde tasarlanan cihazların sayısı giderek artıyor.

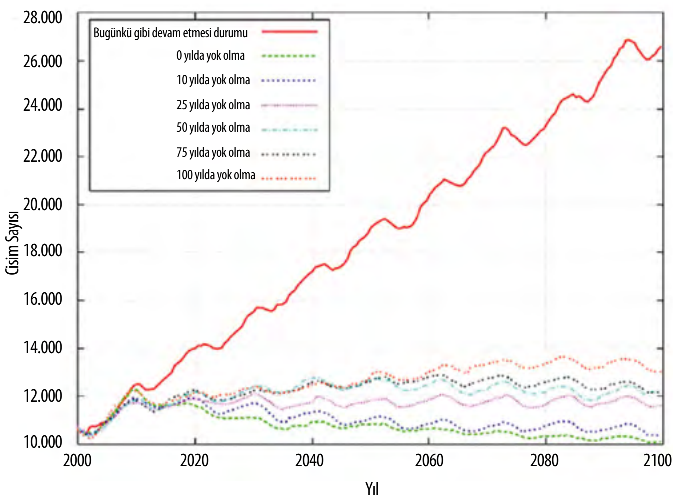




ESA'nın 25 yıl kuralına uyulması durumu için tahmini



ESA'nın çöp miktarının değişimi için tahmini



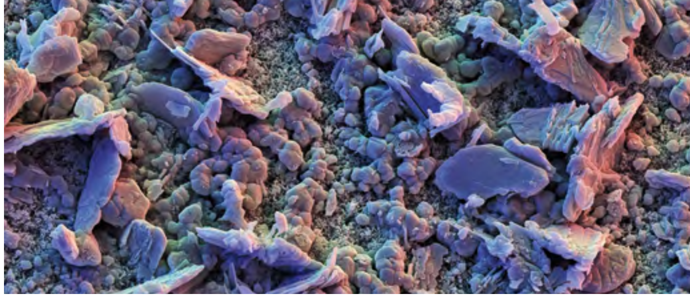
Dünya'nın etrafında dönen çöplerin uzay araçları kullanılarak temizlenmesi içinse önce bu işi yapabilecek araçların tasarlanması ve üretilmesi gerekiyor. Bu araçların tasarlanması ve işletilmesi mümkün olsa da bu işi kimin üstleneceği ayrı bir sorun. Günümüzde 46 ülkenin Dünya'nın etrafında dolanan cihazları var. Her ülke kendi çöplerini temizlemek için kendi aracını uzaya gönderebilir mi? Bir ülke sorumluluk alıp kendine ve diğer ülkelere ait çöpleri temizleyebilir mi? Bu durumda masraflar nasıl karşılanır? Uzay çöpleri meselesinin çözülebilmesi için cevaplanması gereken pek çok soru, yapılması gereken pek çok çalışma var.

Kaynak

- Percy, T. K., Landrum, D. B., "Investigation of national policy shifts to impact orbital debris environments", *Space Policy* (2014), http://dx.doi.org/10.1016/j.spacepol.2014.02.003.

Dr. Tuba Sarıgül

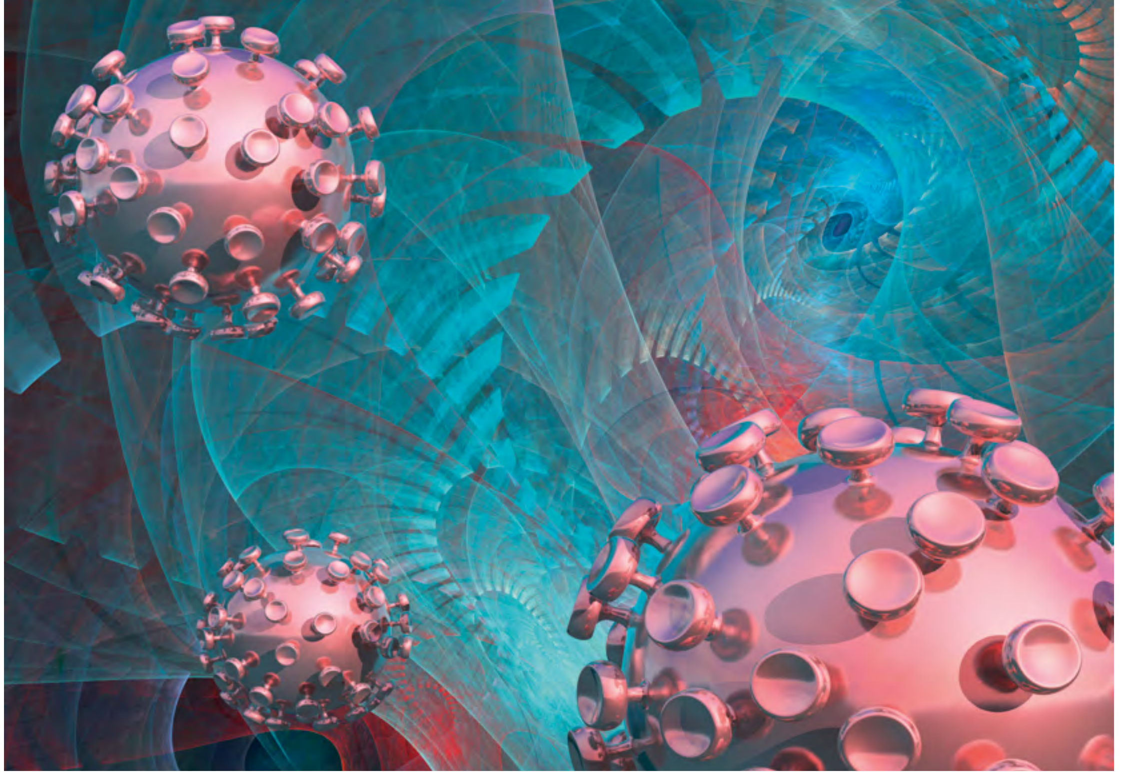
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Atom Ölçeğinde Mühendislik Çevreyi ve Canlıları Nasıl Etkiliyor

Nanoparçacık Kirliliği

Nanoteknoloji alanındaki gelişmeler sayesinde güneş kremlerinden kozmetik ürünlerine, araç yakıtlarından yazıcılarda kullanılan mürekkeplere kadar, yapısında nanoparçacık olan birçok ürün hayatımıza girdi. Kullanıldıkları malzemelere üstün özellikler kazandıran nanoteknoloji ürünlerinin çevreyi ve canlıları nasıl etkilediği sorusu ise cevap bekliyor.



Nanoparçacıkların kullanıldığı ticari ürünlerin kullanımı son yıllarda küresel ölçekte yaygınlaştı. Ancak sahip oldukları benzersiz özelliklerin sebebi olan boyutları, nanoparçacıkların canlılarla etkileşiminin sonuçlarının nasıl olacağı konusundaki endişeleri artırıyor. Çünkü bu maddeler bulundukları ortamdan filtre edilerek ayrılamayacak kadar küçükler, bu nedenle hücrelere daha kolay nüfuz edebiliyorlar.

Havada bulunan ve kirliliğe sebep olan parçacıkların boyutları ve kimyasal yapıları farklı olabilir. Bu kirleticilerin görece büyük olanları doğal savunma mekanizmalarıyla, örneğin öksürük ya da hapşırma yoluyla vücuttan atılırken özellikle 2,5 mikrometreden küçük olan parçacıklar alınan nefesle akciğerlere kadar ulaşabilir. Böyle maddelerin sebep olduğu ve parçacık kirliliği adı verilen bu durum çeşitli sağlık sorunlarına, örneğin solunum problemlerine, kalp hastalıklarına, akciğerde iltihaplanma ve işlev bozukluğu problemlerine neden olabilir.

Parçacık kirliliğine yol açan bu kirleticilerin yanı sıra havadaki nano büyüklükteki parçacıkların, vücudun kendi dokularına karşı savunma mekanizması geliştirmesiyle ortaya çıkan otoimmün hastalıklar (örneğin romatoid artrit) ile bağlantılı olduğunu gösteren araştırmalar var. Farklı boyutlardaki amorf karbon, silisyum dioksit ve karbon nanotüp parçacıklar ile yapılan çalışmada, bu maddelerin belirli bir protein molekülünün yapısında neden olduğu değişiklik sonucu oluşan yeni proteinin otoimmün hastalıkların gelişmesine yol açtığı gösterildi. Bu sonuçlar nanoteknoloji ürünlerinin hava kalitesinin belirlenmesinde küresel ölçekte sağlık problemlerine neden olan yeni bir kirletici türü olarak dikkate alınması gerektiği görüşünü destekliyor.

Metal ve metal oksit nanoparçacıkların serbest radikal adı verilen, tepkimeye girmeye hayli istekli oksijen bileşiklerinin oluşmasına neden olduğu ve serbest radikallere karşı vücudun kendini korumakta kullandığı antioksidanların işlevini engellediği biliniyor. Serbest radikaller DNA hasarına dolayısıyla mutasyona ve kanser riskinde artışa neden olabilir. *ACS Nano* dergisinde yayımlanan araştırmada gümüş, demir oksit, çinko oksit, seryum oksit ve silisyum dioksit nanoparçacıkların, farklı iki hücre türü üzerindeki zehirlilik etkisi incelendi ve çinko oksit ve gümüş nanoparçacıkların her iki hücre grubu örneğinde de önemli miktarda DNA hasarına yol açtığı belirlendi. Daha önce nano boyuttaki malzemelerin zehirliliği incelenirken araştırmacılar daha çok hücre üzerindeki öldürücü etkiye odaklanmıştı. Ancak DNA hasarları hücrenin doğrudan ölümüne neden olmasa da genetik materyal üzerindeki zararlı etkilerinin kanser, mutasyon ve doğuştan gelen gelişim problemleri benzeri sonuçları olabilir.

Mikrop öldürücü özelliği nedeniyle gümüş nanoparçacıklar giysilerde, oyuncaklarda, yiyecek ambalajlarında sıkça kullanılıyor. Çinko oksit ise morötesi dalga boyundaki ışınları engellediği için güneş kremlerine ekleniyor. Ancak insanlar için zararlı olan miktarın ne kadar olduğu sorusunun cevaplanabilmesi için daha fazla çalışmaya gerek var.

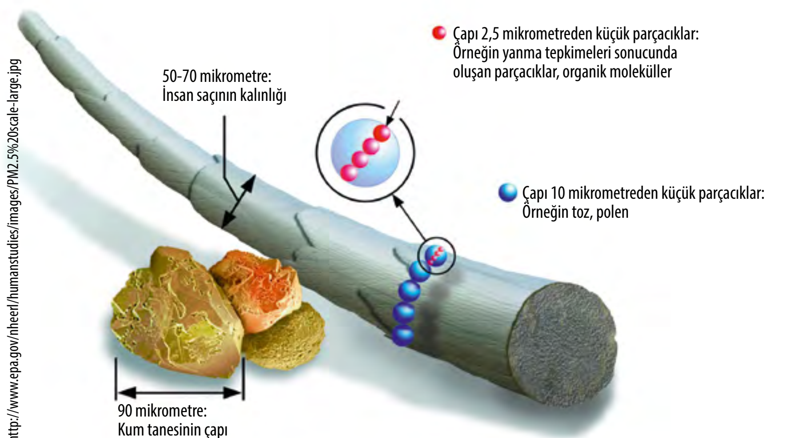
Peki bitkilerin nano boyuttaki maddelerle etkileşiminin sonuçları nasıl? Bu amaçla gerçekleştirilen ve toprak olmaksızın minerallerle beslenmiş suda yetiştirilen bitki örnekleriyle yapılan çalışmalarda bitkilerin nanoparçacıkların tamamını yapısına aldığı gözlenmiş. Ancak toprak örnekleriyle yapılan çalışmalarda nanoparçacıkların büyük bölümünün toprakta tutunmasını, bu nedenle toprak örneklerinde farklı bir durumla karşılaşmayı bekleyen araştırmacılar şaşırtıcı bir sonuçla karşılaştı ve nanoparçacıkların bitkilerin yapısında biyolojik olarak etkin olduğunu gözlemledi.





Çalışma, köklerinde atmosferdeki azotun gübre olarak etki etmesini sağlayan bakteriler bulunan bezelye ile gerçekleştirildi. Çalışmada dizel yakıtlara yakıt verimliliğini artırmak için eklenen ve egzoz gazlarıyla atmosfere salınan, dolayısıyla toprağa karışma ihtimali olan seryum oksit nanoparçacıkların bitkiler üzerindeki etkisi incelendi. Kökler ve köklerde bulunan nodüller yoluyla bitkinin yapısına alınan seryum oksit nanoparçacıkların, köklerde bulunan nodüllerdeki bakterilerin azotu amonyuma dönüştürme sürecini, bu nedenle bitkinin büyümesini engellediği anlaşıldı. Bu çalışma aslında nano boyuttaki maddelerin canlılar için zehirli olup olmamanın ötesinde besin zincirinde önemli etkileri olduğunu gösteriyor.

Küçükler dünyasında gerçekleştirilen mühendislik hayatımızda olağanüstü gelişmelere ve kolaylıklara aracılık ediyor. Ancak bu zamana kadar gerçekleştirilen araştırmalar nanoparçacıkların zehirlilik gibi doğrudan etkilerinin yanı sıra canlılar üzerindeki dolaylı etkileri hakkında çok az şey bildiğimizi gösteriyor.



http://www.epa.gov/nheerl/humanstudies/images/PM2.5%20scale-large.jpg

Dr. Özlem Ak İkinci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

E-Atık Hem Hazine Hem Tehlike

Kullanılmayan ve atık durumundaki elektrikli ve elektronik cihazlar dikkatli bir şekilde bertaraf edilmediklerinde insan sağlığı ve çevre için büyük tehlike oluşturuyor. Dünyada 2009 yılında 50 milyon tondan fazla e-atık üretilmiş. Bu rakamın bu yıl yani 2014'te 72 milyon tona ulaşacağı düşünülüyor. Avrupa'da üretilen e-atıklar arasında kullanım süreleri dolmuş büyük ev aletleri, soğutucular, dondurucular ve tıbbi cihazlar göze çarparken ABD'deki e-atıkları bilgi teknolojileri ve telekomünikasyon gereçleri, ekranlar ve televizyonlar oluşturuyor. Türkiye'de ise yılda -aralarında en çok televizyon ve CRT (katot ışınlı tüp) ekranların yer aldığı- 539 bin ton e-atık oluşuyor.



Dünyada 2009 yılında üretilen e-atıkların sadece %13'ünün geri dönüşümü sağlanmış. 2014 yılında ise geri dönüşüm oranının %18,4 olması bekleniyor. Gelişmiş bazı ülkelerde biriken e-atıkların %50-80'i de gelişmekte olan ülkelere ihraç ediliyor. Gelişmekte olan ülkelerde e-atıkların geri dönüşümü yasal olmayan işletmeler tarafından yapılıyor ve kullanılan yöntemler işçilere ve çevreye zarar veriyor. Örneğin baskılı devre kartlarındaki değerli metaller asidik ya da alkali çözeltilere daldırılarak, ısıtılarak ya da yakılarak özütleniyor. Gelişmiş ülkelerde ise e-atık geri dönüşümü minimum insan gücü içeren otomatik sistemler ile yüksek oranda değerli metal kazanımıyla gerçekleştiriliyor.

E-atıkların Bileşimi

Elektronik aletlerde bulunan 60 ayrı malzeme, değerli metaller (altın, gümüş, paladyum), temel ve özel metaller (bakır, alüminyum, nikel, çinko, demir vb.), toksik/tehlikeli metaller (cıva, berilyum, kadmiyum), halojenler (bromür, klor vb.), plastik gibi organik bileşenler, cam ve seramik olarak sınıflandırılıyor.

Bir elektronik aletin ağırlığının %80'den fazlasını demir, alüminyum, plastik ve cam oluşturuyor. Değerli ve toksik malzemeler ise çok az miktarlarda bulunmalarına rağmen çok büyük öneme sahipler. Altın, gümüş, bakır, platin, paladyum e-atıkların geri dönüşümünü kazançlı bir iş haline getiren değerli maddeler. Bunlara ek olarak indiyum ve galyum gibi nadir bulunan elementler de yeni teknolojik uygulamalarda kullanılıyor olmaları nedeniyle önem kazanıyor.



Dört ayrı e-atık grubunun bileşimi (%)

Malzeme	Büyük Ev Aletleri	Küçük Ev Aletleri	Bilgi ve İletişim Teknolojisi ve Tüketici Elektroniği	Lamba
Demir içeren metal	43	29	36	-
Alüminyum	14	9,3	5	14
Bakır	12	17	4	0,22
Kurşun	1,6	0,57	0,29	-
Kadmiyum	0,0014	0,0068	0,018	-
Cıva	0,000038	0,000018	0,00007	0,02
Altın	0,00000067	0,00000061	0,00024	-
Gümüş	0,0000077	0,000007	0,0012	-
Paladyum	0,0000003	0,00000024	0,00006	-
İndiyum	0	0	0,0005	0,0005
Bromlu plastikler	0,29	0,75	18	3,7
Plastikler	19	37	12	0
Kurşunlu cam	0	0	19	0
Cam	0,017	0,16	0,3	77
Diğer	10	6,9	5,7	5
Toplam	100	100	100	100

Dünya'da E-Atık

Avrupa Birliği'nin elektrikli ve elektronik cihazların üretiminde tehlikeli maddelerin kullanımını kısıtlayan "Restriction of the Use of certain Hazardous Substances" (RoHS, 2002/95/EC) ve bu tür cihazların geri dönüşümünü zorunlu hale getiren "Waste Electrical and Electronic Equipment" (WEEE, 2002/96/EC) yönergesi Avrupa Birliğinde 2003 yılının Şubat ayında yürürlüğe girmiş. Bu programların amacı elektrikli ve elektronik cihazların geri dönüşümünü yaygınlaştırmak ve e-atık geri dönüşüm faaliyetlerine daha geniş toplumsal katılımı sağlamak olarak belirtiliyor. ABD'de toplanan e-atıkların %50-80'i ucuz iş gücü ve sıkı çevresel düzenlemelerin daha az uygulandığı Çin, Hindistan ve Pakistan gibi gelişmekte olan ülkelere ihraç ediliyor. Özellikle Çin'in Guiyu'da kentinde e-atık geri dönüşümünde çalışanlar genellikle maske ve eldiven kullanmadan havalandırma olmayan odalarda zehirli kimyasallara maruz kalarak çalışıyor. Televizyon tüplerinin çekiçle parçalanarak kurşun tozunun açığa çıkarılması ve havaya karışması, bilgisayar kablolarının yakılarak bakır açığa çıkarılması, bilgisayar ana kartlarının değerli maden elde etmek için asit kullanılarak eritilmesi insan ve çevre sağlığı için çok büyük bir tehdit oluşturuyor. Geri kalan e-atıklar ise Batı Avrupa'daki ve Kanada'daki tesislere gönderiliyor.



Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından tehlikeli ve diğer atıkların sınır aşırı taşınması, bertaraf edilmesi ve geri dönüşümünden doğabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmayı amaçlayan Basel Sözleşmesi 1989 yılında imzaya açılmış, 05.05.1992 tarihinde yürürlüğe girmiş. Türkiye sözleşmeyi 1989 yılında imzalamış, 28 Aralık 1993 tarihli ve 3957 sayılı Kanun ile onaylanması uygun bulunmuş. 7 Mart 1994 tarihli ve 94/5419 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla onaylanarak, 15 Mayıs 1994 tarih ve 21935 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Değerli metaller yüksek kimyasal kararlılık ve iletkenlik özellikleri nedeniyle elektronik cihazların yapımında yaygın olarak kullanılıyor. Yüksek değerdeki metaller işlemci devre kartlarında, cep telefonlarında, kapasitörlerde, orta değerdeki metaller kişisel bilgisayarların devre kartlarında, dizüstü bilgisayarlarda ve el bilgisayarlarının devre kartlarında, düşük değerdeki metaller ise televizyon kartlarında, ekran kartlarında, yazıcı kartlarında, kablosuz telefonlarda ve hesap makinelerinde bulunuyor.

Nasıl Geri Dönüştürülüyor?

E-atık geri dönüşüm süreci toplama, ön işlem [ayırma/sökme, mekanik işlemler (parçalama, manyetik ayırma)] ve son işlem olmak üzere 3 aşamada gerçekleşiyor. Toplama işlemi genellikle bölgesel ve yerel düzeyde yapılıyor. Bu işlem elektronik üreticilerinin ve perakende satış yapan firmaların ve belediyelerin oluşturdukları toplama merkezlerine "geri getir" programlarıyla gerçekleştiriliyor. Bu süreçte yerel belediyelerden büyük atık yönetimi şirketlerine kadar pek çok oluşum yer alıyor. Yeni bir iş kolu olması ve toplanan bileşenlerin geri kazanımının ekonomik, çevresel ve sağlık açısından yararları nedeniyle de son zamanlarda büyük ilgi görüyor.

Hangi mekanik ön işleminin yapıldığı e-atığın son işlemde nasıl bir uygulamaya tabi tutulacağını ve geri kazanılan metallerin yoğunluklarını belirliyor. Bu işlemler de bölgesel ya da ulusal düzeyde gerçekleşiyor ve son işlem için öncelikle metaller, camlar ve plastikler ayrılıyor. Bu aşamanın asıl amacı değerli malzemeleri bir araya toplamak ve tehlikeli olan malzemeleri güvenli bir şekilde bertaraf etmek. Geri kazanımın son aşamasına mümkün olduğunca yüksek kalitede malzeme temin edebilmek için bu ön işlemlerin en uygun şekilde gerçekleştirilmeleri gerekiyor. Çünkü atıkların gereğinden fazla ön işleme tabi tutulması hem maliyeti artırıyor hem de önemli metallerin ciddi anlamda kaybına neden oluyor. Bu nedenle yüksek değerde metal içeren devre kartlarının, cep telefonlarının parçaları ön işlemden önce ayrılıyor. Eğer örneğin devre kartı elle ayrılmazsa ve parçalanırsa, değerli metaller cam ya da alüminyum gibi diğer bileşenlerle karışabiliyor. Üstün kaliteli e-atıkların parçalanması ya da ezilmesi değerli metallerin yaklaşık %40'ının kaybına neden oluyor. Ayrıca tehlikeli tozlar ve dioksinler oluşuyor. Bileşenler bu aşamada ayrıştırıldıktan sonra demir içerenler demirin ayrıştırılması için çelik tesislere, alüminyum içerenler alüminyum eritme tesisine ve bakır alaşımlar da entegre eritme tesisine gönderiliyor.

Son işlemde değerli metallerin geri kazanımı ve kirlilik oluşturan yabancı maddelerin uzaklaştırılması amaçlanıyor. Bu aşamada e-atıktaki değerli metallerin oranını ve içeriğini belirlemek için atıktan örnek alınıyor ve bu örnekler incelenerek değerlendirme yapılıyor. Böylece değerli metallerin geri dönüşü için en uygun işlemler belirleniyor. Bakır yüksek elektrik iletkenliği nedeniyle elektronik endüstrisinde en yaygın olan metal olarak biliniyor. Diğer metaller daha dayanıklı, daha sert ve aşınmaya karşı daha dirençli olmaları için bakıra ekleniyor ve elektronik cihazlardaki bakır alaşımlar elde ediliyor.

E-atıkların geri dönüşümünün son aşamasında üç ana işlem kullanılıyor. Bunlar pirometalurjik (yüksek ısı metalbilim), hidrometalurjik (sıvısal metalbilim) ve biyometalurjik işlem. Pirometalurjik işlemde metalleri içeren bakırı eritmek için yüksek sıcaklık kullanılıyor. Hidrometalurjikte ise metaller düşük sıcaklıkta sulu ortamda çözülerek geri dönüştürülüyor. Biyometalurjik işlemde ise metallerin geri dönüşümü için çeşitli mikroorganizmalar devreye giriyor.

Pirometalurjik İşlem: Bu işlemde elektronik atıklar yüksek sıcaklıktaki fırınlarda eritiliyor. "İzabe" (madenleri ergitme, sıvı durumuna getirme) olarak adlandırılan bu aşama elektronik çöplerdeki bakır içeriğini ve erimiş bakır içindeki değerli metalleri geri dönüştürmek için kullanılıyor. Bu süreçte demirin ve alüminyumun geri dönüşümü sağlanmıyor, bunlar erime durumundaki metallerin yüzeyinde toplanıyor yani cüruf haline geliyor. Değerli metallerin e-atıklardan eritme ve arıtma yoluyla geri dönüşümünü yapan dünya çapında 4 şirket var: Boliden (İsveç), Xstrata Copper (Kanada), Aurubis (Almanya) ve Umicore (Belçika). Orta ölçekli e-çöp eriticiler Japonya'da ve Güney Kore'de de yer alıyor.

Pirometalurjik işlem yaygın olarak kullanılmasına rağmen bazı dezavantajlara sahip. Örneğin eritme sırasında e-atık içeriğinde bulunan alev geciktirici ve polivinil klorür (PVC) özel emisyon kontrolü gerektiren dioksinlerin oluşmasına neden oluyor. Ayrıca pirometalurjik işlem sırasında tüm metaller tamamen ayrılmıyor. Bu yüzden bazı durumlarda ardından hidrometalurjik işlemin uygulanması da gerekebiliyor.

Hidrometalurjik İşlem: Hidrometalurjik işlem son 20 yıldır pirometalurjik işleme göre daha kontrol edilebilir olması, daha kesin sonuç vermesi ve daha öngörülebilir bir işlem olması gibi nedenlerle daha popüler olmuş durumda. Yıkayarak uzaklaştırma (özütleme), yoğunlaştırma ve saflaştırma, metal geri kazanımı aşamalarından oluşan bu işlemde e-atıklardaki metallerin su ya da organik çözücüler

<<<

içinde oluşan tepkimelerle çözülerek geri dönüşümü sağlanıyor. Çoğu zaman yıkayarak uzaklaştırma basamağından önce atık malzemeleri küçük parçalara ayırmak için mekanik işlem gerekebiliyor. Ardından yıkayarak uzaklaştırmada e-atık asit ya da aşındırıcı kimyasallarla yıkanıyor. Bu işlemde çözünebilir bir bileşik katı bir maddeden çözücü aracılığıyla özütleniyor yani çözücüye geçiyor. Değerli metalleri yüksek oranda özütleme kapasiteleri en etkin yıkayarak uzaklaştırma ajanı asitlerdir. Yoğunlaştırma ve saflaştırma aşamasında bir önceki adımda çözücüye geçen değerli metaller yoğunlaştırılıyor ve kirlilik oluşturan maddelerden ayrıştırılıyor. Son aşamada ise elektroliz ilkesine dayanan elektrolitik arıtım, kimyasal indirgeme ya da kristalleştirme yöntemleriyle değerli metallerin geri dönüşümü sağlanıyor.

Biyometalurjik İşlem: Bu işlem sırasında mikroorganizmalar metallerle etkileşime giriyor ve metallere bağlanıyor. Biyometalurjik işlemde biyoliç ve biyolojik soğurulma (biyosorpsiyon- biyokütle tarafından metal iyonlarının birleştirilmesi ve/veya pasif emilimi) olmak üzere iki ana yöntem kullanılıyor. Biyoliç yöntemi endüstriyel uygulamalarda özellikle altın ve bakırdan metalleri ayrıştırmak amacıyla kullanılıyor. Biyosorpsiyonda ağır ve değerli metalleri toplamak için alg, bakteri, maya ve küf kullanılıyor. Metaller bu mikroorganizmaların hücre duvarlarına fiziksel ve kimyasal tutunuyor. Yani mikroorganizmalar absorbent (yüzeye tutucu) olarak göre yapıyor.

Biyosorpsiyon için uygun mikroorganizmaların geniş yüzey alanı, yüksek çekim gücü ve farklı metalleri bağlayabilme gibi özelliklere sahip olması gerekir. Soğurma (absorpsiyon) kapasitesi biyokütlenin (mikroorganizmanın) tipine göre değişir ve yüksek absorpsiyon verimi için kitosan gibi metal absorpsiyonunu artıran ajanlar da kullanılabilir. Günümüzde bu konuda en etkin mikroorganizmayı bulmaya yönelik araştırmalar hızla devam diyor. E-atıkların geri dönüşümünde biyometalurjik işlemin kullanılmasının diğer geleneksel yöntemlere göre düşük maliyet, az miktarda kimyasal kullanımı gibi avantajları bulunuyor.

E-atıkların Geri Dönüşümünde Kullanılan İşlemler	Avantajları	Dezavantajları
Fiziksel	Tüm e-atıklarda kullanılabilecek basit işlemler	Değerli metal kaybı yüksek
Pirometalurjik	Pek çok e-atık türü için uygun	Pahalı ve fazla enerji gerektiren bir işlem
Hidrometalurjik	Metal kazanma verimi yüksek, esnek, küçük ölçekte uygulanabilir, zararlı gaz çıkışı yok	Ön hazırlık işlemi gerektiriyor, atık çözeltinin arıtılması gerekiyor
Biyometalurjik	Çevresel etkisi düşük, küçük ölçekli firmaların uygulayabileceği nitelikte	Uzun zaman gerekiyor

Türkiye'de E-Atık

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre Türkiye'de yılda 539 bin ton e-atık oluşuyor ve bu atıkların sadece 20 bin tonu doğru ve sağlıklı yöntemlerle geri dönüştürülüyor. E-atıklar arasında en çok televizyon ve CRT (katot ışınlı tüp) ekranlar yer alıyor. İstanbul, Kocaeli ve Ankara ise en çok e-atık üreten şehirler olarak sıralanıyor.

Ülkemizde "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü" Yönetmeliği (AEEE) 22 Mayıs 2012 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmış ve Mayıs 2013 tarihinde de yürürlüğe girmiş. Bu yönetmelik ile "elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması, bu sınırlandırmalardan muaf tutulacak uygulamaların belirlenmesi, elektrikli ve elektronik eşyaların ithalatının kontrol altına alınması, elektrikli ve elektronik atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım yöntem ve hedeflerine ilişkin hukuki ve teknik esasların düzenlenmesi" amaçlanıyor. Yönetmelik hükümleri e-atıkların 2013'ten itibaren belediyeler tarafından toplanmasını ve uygun şekilde bertaraf edilmesini zorunlu kılıyor. Yönetmeliğin amacına ulaşmasında ise belediyelere, elektrikli ve elektronik alet üreticilerine ve tüketicilere büyük sorumluluklar düşüyor. Türkiye'de 2011 yılı sonu itibariyle lisanslı e-atık işleme tesis sayısı ise 21.



Kaynaklar

- Aslı, O. T., Elif, H. H., Taha E., Zekai Ö., "Elektrikli ve Elektronik Atıkların Geri Dönüşümünde Tüketici Davranışları: İstanbul Örneği", International Conference on Eurasian Economics, 2013.
- Chatterjee S., Kumar K., "Effective electronic waste management and recycling process involving formal and non-formal sectors", *International Journal of Physical Sciences*, Cilt 4, s. 893-905, 2009.
- Jennifer N., The Future of Electronic in The United States: Obstacles and Domestic Solutions, Yüksek Lisans Tezi, Columbia Üniversitesi, 2013.
- http://ewasteguide.info/node/4061
- http://www.livescience.com/41967-world-e-waste-to-grow-33-percent-2017.html
- http://www.cevko.org.tr/cevko/Ic-Sayfa/Cevko/Haberler/AEEE.aspx
- http://www.mfa.gov.tr/tehlikeli-atiklarin-sinir-asiri-tasinmasi-ve-bertaraf-edilmesinin-kontrolune-iliskin-basel-sozlesmesi.tr.mfa

Prof. Dr. Adil Denizli
Emir Alper Türkoğlu
Kemal Çetin

Hacettepe Üniversitesi,
Kimya Bölümü,
Biyokimya Anabilim Dalı

Çöpe Giden Teknoloji

E-Atıklar



Son 20 yılda akıllı teknolojilerin yanı sıra gösterişli tasarımlara da sahip olan elektronik cihazların bir önceki sürümlerinin, ilgi çekici pazarlama stratejilerinin de katkısıyla değerini kaybetmesi, bu cihazları çöp alanları için potansiyel bir atık haline getirdi.

>>>



Tablo 1. Elektronik cihazların dünya genelinde satış miktarları

	2010	2011	2012	2013	2017
Masaüstü ve Dizüstü Bilgisayarlar	350,9 milyon	352,8 milyon	341 milyon	320 milyon	271 milyon
Tabletler	19,5 milyon	72,7 milyon	103,4 milyon	240 milyon	467 milyon
Ultrabooklar			9,8 milyon	20,3 milyon	96 milyon
Televizyonlar	247 milyon	255 milyon	238,5 milyon		270 milyon
Cep Telefonları	1,21 milyar	1,59 milyar	1,75 milyar	1,82 milyar	2,1 milyar

Elektronik cihazların küresel pazarı büyürken, kullanım ömürleri giderek kısalıyor. Örneğin bir bilgisayarın ortalama ömrü doksanlı yıllarda 4-5 yıl iken günümüzde ortalama 2 yıla kadar düştü. Dünyada biriken elektronik atıkların hacmini tahmin etmek zor olsa da, 1997-2010 dönemine ait bilgilerden yola çıkılarak ABD, Çin ve Japonya'daki elektronik atıkların hacminin hesaplandığı bir çalışmada, her yıl 130 milyonun üstünde bilgisayarın, monitörün ve televizyonun atık konumuna geçtiği ve bu sayının gün geçtikçe arttığı tahmin ediliyor (Tablo 1). Sadece ABD'de 1997-2007 yılları arasında yaklaşık 500 milyon bilgisayar kullanımdan çıktı. Bu rakam Japonya'da 2010 yılının Kasım ayının sonuna kadar 610 milyon bilgisayardı. Çin'de 2003 yılı itibariyle her yıl 5 milyon yeni bilgisayar ve 10 milyon yeni televizyon satılıyor ve her yıl 1,11 milyon ton e-atık ortaya çıkıyor. Bu veriler ışığında diğer ülkelerin de benzer bir e-atık hacmine sahip olduğu düşünülebilir.

Gelişmekte olan bazı ülkelerde alım gücünün düşük olması ve başka sorunlardan dolayı e-atıklar şu an için sorun oluşturmuyor. Bu ülkelerdeki e-atık sorununun temelini gelişmiş ülkelerden ithal edilen elektronik malzemeler ve e-atıklar oluşturuyor. Çünkü batılı ülkeler tarafından ihraç edilen tüm e-atıkların %80'i eski ve doğaya dost olmayan malzemelerden oluşuyor. Birçok araştırmacı, e-atıklardan doğaya salınan zehirli metallerin ve kimyasal maddelerin çevre ve insan sağlığı üzerinde ciddi zararları olduğunu gösterdi. Çin, Kamboçya, Hindistan, Endonezya, Pakistan, Tayland ve Nijerya gibi ülkeler, gelişmiş ülkelerden e-atık alıyor.



Ancak bu atıkların neden olduğu sağlık sorunları ve toplumsal sorunlardan dolayı son zamanlarda Çin, Hindistan ve diğer Asya ülkeleri ithal edilen e-atıkların bertaraf edilmesi ve yönetimiyle ilgili yeni yasalar hazırlıyor. Bunun yanı sıra elektronik endüstrisindeki üreticilerden bazılarının, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ileri teknolojiler kullanarak e-atıklarının güvenli olarak bertaraf edilmesi konusunda girişimleri var.

Elektronik atıklar doğru yönetilmediği takdirde insan sağlığını ve doğayı ciddi şekilde tehdit edebilecek çeşitli zehirli maddeler içerir. E-atık bertaraf işlemleri, ciddi kirliliğe yol açma riski taşıyan atığı gömme ve yakma işlemlerinden oluşur. Toprağa gömme sonucu oluşan sızıntı suyu yeraltı suyuna potansiyel zehirli bileşikler taşırken, yakma işleminde de atıkların fırınlarda yakılması sonucunda atmosfere zehirli gazlar salınır. Bunun yanı sıra e-atıkların geri dönüşümü çevreye zararlı bileşiklerin yayılmasına neden olur. Şu an bilinen 1000'den fazla zehirli bileşik olmasına karşın ağır metal olarak baryum (Ba), berilyum (Be), kadmiyum (Cd), kobalt (Co), krom (Cr), bakır (Cu), demir (Fe), kurşun (Pb), lityum (Li), cıva (Hg), mangan (Mn), nikel (Ni), selenyum (Se) ve gümüş (Ag), kalıcı organik kirletici olarak da bromlu alev geciktiriciler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAHs), polivinil klorürler (PVCs), poliklorlanmış bifeniller (PCBs) sayılabilir (Tablo 2).

E-atıkların sağlık üzerine etkileri iki yolla gerçekleşir. Birinci yolda e-atıklarda bulunan zehirli maddeler besin zincirine girer ve besin zincirinin son basamağında bulunan insanlara ulaşır. İkinci yol ise bu tip atıkların bulunduğu alanlardaki işçilerin zehirli maddelerle doğrudan temasıdır. Yapılan çalışmalarda, e-atıkların geri dönüşümünün yapıldığı bölgelerde yaşayan insanlardan alınan kan, serum, saç, idrar ve süt örneklerinde önemli miktarlarda zehirli bileşikler tespit edildi. Örneğin Gana'da ilkel şartlarda geri dönüşüm yapılan bir bölgede çalışan işçilerden alınan idrar örneklerinde ciddi miktarlarda demir, kurşun ve antimona rastlandı.

Tablo 2. E-atıklarla ilişkili zehirli kimyasal maddeler ve sağlık üzerine etkileri

Madde	E-atıktaki kullanımı	Sağlık üzerine etkisi
Kurşun	Katot ışını tüpleri, lehim, floresan tüpler, kurşun asit pili, baskılı devre kartları	Beyne, sinir sistemine, böbreklere, üreme sistemine zarar verebilir ve kan hasarlarına neden olabilir. Düşük derişimlerdeki kurşun ceninde ve küçük çocuklarda beyne ve sinir sistemine zarar verir. Kurşunun doğada birikiminin insan sağlığı üzerinde akut ve kronik etkileri vardır.
Nikel	Piller, baskılı devre kartları, katot ışını tüpleri	Bronşite, alerjik tepkimelere, akciğer işlevlerinin zayıflamasına ve akciğer kanserine neden olur.
Cıva	Piller, bazı ampul ve lamba tipleri	Beyne, böbreklere ve cenine zarar verebilir.
Kadmiyum	Şarj edilebilir NiCd piller, yarı iletken çipler, yazıcı kartuşları ve tonerler	Özellikle böbreklerde geri dönüşü olmayan sağlık sorunlarına yol açar.
Berilyum	Güç kaynakları, anakartlar, röleler	Kanserojendir, akciğer kanserine ve deri hastalıklarına neden olur.
Selenyum	Eski fotokopi makineleri	Yüksek derişimleri kronik selenyum zehirlenmesine (selenosis) neden olur.
Polivinil klorür	Monitörler, klavyeler, kablolar ve plastik bilgisayar gövdeleri	Tehlikeli bileşikler ve havayı kirleten zehirli maddeler içerir. PVC'nin yanmasıyla yüksek miktarda hidrojen klorür açığa çıkar. Hidrojen klorür havanın nemiyle birleşerek, solunum sorunlarına yol açan hidroklorik asit oluşumuna neden olur.



Bu ve buna benzer birçok çalışmadan elde edilen verilerle e-atıkların bulunduğu bölgelerde sadece işçilerin değil, yerel halkın ve çocukların sağlığının da olumsuz yönde etkilendiği görüldü. Stockholm Sözleşmesi, kalıcı organik bileşikleri küresel olarak azaltsa ve yasaklasa da, bazı ülkelerde bu sözleşmenin getirdiği zorunlulukların uygulanmasında önemli gecikmeler yaşanıyor. Örneğin 1989'da hazırlanıp 1992'de uygulamaya konulan, tehlikeli atıkların sınır aşırı taşınması ve bertaraf edilmesine ilişkin Basel Sözleşmesi'ne dünyanın önde gelen e-atık üreticilerinden olan bazı ülkeler uymadı.

Buna karşın özellikle son yıllarda Hollanda, İngiltere, Almanya, İsviçre, Japonya, ABD, Kanada (bazı bölgelerinde), Hindistan ve Tayland gibi ülkelerde elektronik atık yönetimiyle ilgili olarak e-atıkların geri kazanımının desteklenmesi ve çöp alanlarında atık bertaraf edilmesinin yasaklanması gibi çeşitli uygulamalar yapılıyor. Yukarıda sayılan uygulamaların yanı sıra Avrupa Birliği, Kanada, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, Japonya, Filipinler, Birleşik Krallık, ABD Devletleri, Güney Afrika, Güney Kore, İsviçre, Tayvan gibi ülkelerde de üretici sorumlulukları ve yükümlülükleri, elektronik aletlerde kullanılan malzemelere getirilen sınırlamalar, atıkların taşınması, bertaraf edilmesi, geri dönüşümü gibi konularda düzenlemeler yapılıyor, yasalar hazırlanıyor. Günümüzde e-atık sorununun azaltılmasına yönelik olarak çevre dostu biyobozunur yeni malzemelerin tasarımı üzerine de çalışmalar hız kazandı. Bu çalışmalardan biri de İtalyan Bio-on şirketinin piyasaya sürdüğü bir çeşit biyoplastik. Suda ve toprakta %100 çözünebilen bu biyoplastik, uygun nano yapılarla bütünleştirilerek elektrik iletkenliği kazanacak. Bio-on, bu malzemenin endüstride kullanılmasıyla e-atık hacminde her yıl 50 milyon ton azalma bekliyor.

Kaynaklar

- Kiddee, P., Naidu, R. ve Wong, M. H., "Electronic waste management approaches: An overview", *Waste Management*, Cilt 33, Sayı 5, s. 1237-1250, 2013.
- Wath, S. B., Vaidya, A. N., Dutt, P. S. ve Chakrabarti, T. A., "Roadmap for development of sustainable E-waste management system in India", *Science of The Total Environment*, Cilt 409, Sayı 1, s. 19-32, 2010.
- Milovantseva, N. ve Saphores, J-D., "E-waste bans and U.S. Households' preferences for disposing of their e-waste", *Journal of Environmental Management*, Cilt 124, s. 8-16, 2013.
- Facts and Figures on E-Waste and Recycling, http://www.electronicstakeback.com/wp-content/uploads/Facts_and_Figures_on_EWaste_and_Recycling.pdf
- Bioplastic 'Could Cut 50M Tons of E-Waste', http://www.environmentalleader.com/2013/10/14/bio-on-launches-conductive-bioplastic/

Ayrıntılar

ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr



Dişler

Vücudumuzun en önemli parçalarından biri olan dişlerimiz sindirimin başlangıç noktası. Genellikle dayanılmaz bir diş ağrısıyla hatırladığımız dişlerimiz ve diş sağlığı vücut bütünlüğü açısından büyük önem taşıyor ve önemli pek çok hastalıkla ilişkilendiriliyor. Bunlar aslında toplumda dişler hakkında yaygın olarak bilinenler. Dişler hakkında az bilinen, ilginç detaylar ise bu ay *Ayrıntılar* köşemizde.

! Diş minesi insan vücudundaki en sert maddedir.

! Diş minesinde çiğneme stresinin yayıldığı ve çiğnemeye yardımcı küçük çatlaklar vardır. Uzay mühendisleri, bu özellikten ilham alarak daha güçlü uzay araçları geliştirmeye çalışıyor.

! Ağızda doğal olarak bulunan bakteriler ürettikleri asit nedeniyle diş minelerindeki kalsiyum ve fosfatı uzaklaştırır ve böylece çürüklere neden olur.

! Bu asitler aslında kişinin yediği besinlerdeki şekeri bakterilerin kullanması sonucu ortaya çıkan yan ürünlerdir.

! Florür diş minesinden mineral kaybını önleyerek diş çürüklerini engeller ve tükürükten kalsiyumun ve fosfatın geri emilimini sağlar.

! 1945 yılında ABD, Michigan'daki Grand Rapids şehrinde bir ilk gerçekleştirildi ve şehrin su şebekesine florür eklendi.

! Florida Üniversitesi'nden onursal ağız biyolojisi profesörü Jeffrey Hillman daha az asit üreten, genetiği değiştirilmiş *Streptococcus mutans* ağız bakterilerini insanda denemeye başladı.

! Bu tür aynı zamanda diğer *S. mutans* türlerini öldüren antibiyotik ürettiğinden ağız florasında baskın hale geliyor.

! Yale ve New York üniversitelerinden araştırmacıların yaptığı çalışmalara göre daha çok çocuk doğuran kadınların dişlerini kaybetme olasılığı daha yüksek.

! Çünkü hamile kadınların dokuları hormonlarındaki değişim nedeniyle zarar görmeye daha duyarlı, bu yüzden de dişeti iltihabının görülme olasılığı daha yüksek.

! 18. yüzyılda, İngiltere'de zengin kadınların üst sınıflar arasında popüler olan diş nakli yaptırmış olabilecekleri düşünülüyor.

! Ancak bu operasyonlar genellikle başarısız olmuş üstelik nakledilen dişler genellikle mikrobik bir hastalık olan frengi taşıyormuş.

! Norveç'te kurulan MoBaTann isimli diş biyobankası toplayacakları 100.000 sütdişi ile kirlilik ve hastalıklar arasındaki ilişki ile ilgili araştırmalar yapmayı planlıyor.

! Dişler her zaman olmaları gerektiği yerde bulunmayabilir. Teratom denilen kistlerde diş hatta bazen saç, kemik ya da başka dokuların çıktığı görülüyor.

! Tarihteki en eski dişlerin 500 milyon yıl önce çenesiz balıkların boğazında ortaya çıktığı biliniyor. Bu dişleri aynı ağızdaki dişler gibi besinleri çiğnemekle görevliydi.

! Günümüzde de bazı balık türlerinin boğazında dişler bulunabiliyor. Doğu Afrika'nın Malawi Gölü'ndeki *cichlid* denilen balıklarda olduğu gibi.

! Tennesse ve Georgia'daki bilim insanları bu balık türüyle ilgili yaptıkları çalışmada hayvanlar âleminde bütün dişlerin oluşmasını düzenleyen gen gruplarını tanımladılar. Bu keşif insan dişi üzerine yapılacak araştırmalara katkı sağlayacak.

! Korneanın zarar görmesi sonucunda oluşan görme kaybını tedavi etmek için diş kullanılmasına "osteo-odonto-keratoprosthesis" deniyor. Bu yöntemde çekilen dişin ortası lens yerleştirmek için oyuluyor ardından yanak ve diş dokusuyla beraber diş göze naklediliyor.

! Her 2000 bebekten biri dişleriyle doğuyor, ilk diş hekimi randevusu da doğduktan birkaç gün sonra oluyor. Doğuştan var olan zayıf köklü bu dişler genellikle alt çenede gelişiyor. Anne sütüyle beslenme sırasında yaşanabilecek ya da kaza ile diş yutma gibi problemleri önlemek için bu dişler çekiliyor.

! Ortalama yaşam süresine sahip bir kişi yaşadığı sürede neredeyse 380.000 litre tükürük üretiyor, tükürük dişlerin doğal temizliğini yapıyor. Ancak tükürük üretimi zamanla azalıyor, bu nedenle yaşlı kişilerin diş hastalıklarına yakalanma riski daha çok artıyor.



! Bazı durumlarda çocuklarda sütdişleri dökülmez, kalıcı dişler çıkmaz. Bu durumlarda güçsüz sütdişlerinin çekilmesi ve yerine güçlü diş implantı yapılması gerekebilir.



Deniz Suyu Neden Tuzludur?

Tuba Sarıgül

Okyanuslardaki ve denizlerdeki tuzun kaynağı yeryüzündeki kayaçlardır. Atmosferdeki karbondioksit suda çözündüğünde karbonik asit oluşur. Bu nedenle yağmur suyu zayıfça asit özellik gösterir. Sahip olduğu bu özellik nedeniyle yağmur suyu kayaçlarla etkileştiğinde kayaçların aşınmasına neden olur ve sonuçta elektriksel olarak yüklü parçacıklar olan iyonlar oluşur. Akarsu ve nehirlerle taşınan iyonlar denizlere ve okyanuslara ulaşır. İyonların büyük bir kısmı sudaki canlılar tarafından kullanılırken, geri kalan kısmı suda çözünmüş halde kalır.

Denizleri besleyen akarsular ve nehirler tatlı su kaynaklarıyken neden deniz suyunun tuzlu olduğu sorusu akla gelebilir. Su döngüsü adı verilen süreçte su, atmosfer ve yeryüzü arasında kesintisiz olarak hareket eder. Bu süreçte Güneş'ten gelen enerji saf suyun buharlaşarak atmosfere karışmasına neden olurken çözünmüş iyonlar suda kalır. Bu nedenle zamanla okyanuslardaki ve denizlerdeki tuz yoğunluğu artar. Deniz suyundaki tuzun diğer bir kaynağı sualtındaki volkanlardır ve suyun magmanın yapısındaki ergimiş haldeki sıcak kayaçlarla etkileşmesi nedeniyle ortaya çıkar.

Deniz suyunun tuzluluk oranı yaklaşık %3,5'tur. Yeryüzünün %70'inin sularla kaplı olduğu düşünüldüğünde okyanuslardaki ve denizlerdeki tuz miktarının Dünya yüzeyindeki karasal alanların tamamını 150 metre kalınlığında bir tabakayla kaplamaya yetecek kadar yüksek olduğu görülür.



Bazı Depremlerden Sonra Toprak Neden Akışkanlaşır? Bu Durum Neden Her Deprem Sonrasında Görülmez?

Tuba Sarıgül

Bazı depremlerden sonra görülen ve depremin neden olduğu hasarın artmasına yol açan olan bu durumun nedeni toprağın çamurumsu bir yapıya dönüşmesine neden olan sıvılaşmadır. Sıvılaşma, genellikle yerin yaklaşık 10-20 metre altında, birbirine zayıf bir şekilde bağlı ve aralarındaki



Camlar Katı mıdır Yoksa Sıvı mıdır?

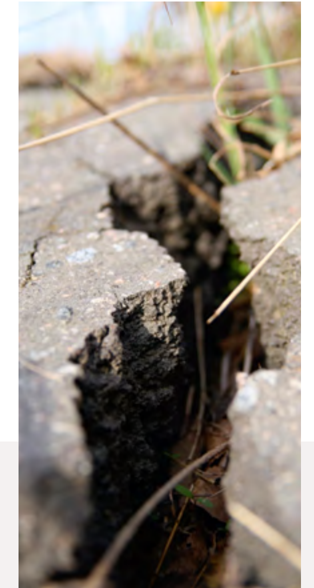
Mahir E. Ocak

Camların nasıl sınıflandırılması gerektiği sorusuna cevap vermek için önce katılar ve sıvılar hakkındaki temel bilgilerimizi özetleyelim. Katıların çoğu düzenli kristal yapıdadır. Yapıdaki atomlar periyodik aralıklarla belirli konumlarda bulunur. Eğer saflığı bozan katkı maddeleri göz ardı edilirse, mutlak sıfır sıcaklığında kristal yapı mükemmel bir düzene sahiptir. Sıcaklık arttıkça yapıda bazı bozulmalar olur, ancak çoğu zaman bu bozuklukların oranı çok küçüktür. Sıvılarda ise düzenli bir yapı yoktur.

Katılarda olduğu gibi belirli atomlar birbirlerine göre belirli konumlarda bulunmaz. Sıvıyı oluşturan moleküller belirli bir hacmin içine hapsolmuş bile olsalar birbirlerine göre konumlarını sürekli değiştirerek bulundukları hacmin içinde ötelenme hareketi yapar. Ayrıca sıvılar akışkandır. Akarak konum değiştirebilirler. Örneğin bir ırmağın akması ya da suyun bir kaptan boşalması gibi. Ancak sıvıların akışkanlıkları hayli değişkendir. Örneğin bal da bir sıvı olmasına rağmen bir kaptan boşalması su ya da diğer pek çok akışkana göre daha uzun sürer.

Camlar üretilirken önce ham maddeler çok yüksek sıcaklıklara ısıtılır. Bu sıcaklıklarda ham maddeler sıvı haldedir. Daha sonra malzeme çok hızlı bir biçimde soğutularak üretim tamamlanır. Malzemenin son sıcaklığı donma sıcaklığının altında olduğu ve bir akışkanlığı varsa bile çok düşük olduğu için elde edilen ürünün katı gibi göründüğü söylenebilir. Ancak camlar düzenli bir kristal yapıda değildir. Bu durumun nedeni soğutma işleminin çok hızlı yapılmasıdır. Normalde bir katı donarken önce çok küçük kristaller oluşur, daha sonra diğer atomların bu kristallerin etrafında düzenlenmesiyle makro büyüklükteki çok sayıda kristalden oluşan katılar meydana gelir. Ancak soğutma çok hızlı yapıldığı zaman, çok küçük kristaller oluşsa bile diğer atomlar bu kristallerin etrafında düzenlenemeden "katılaşma" tamamlanır. Bu yüzden düzenli bir kristal yapı oluşamaz. Sonuç olarak camların akışkanlıklarının düşük olması ve görünüşleri nedeniyle katılara, düzenli bir yapıya sahip olmamaları nedeniyle sıvılara benzediği söylenebilir. Yapısı camlara benzeyen malzemeler, amorf (kristalli yapıda olmayan) katılar olarak sınıflandırılır.

boşluklarda su bulunan yapıların deprem nedeniyle sıvı gibi davranmasıdır. Bu durumun her deprem sonrasında ortaya çıkmamasının nedeni toprağı oluşturan tanecikli yapıdaki maddelerin yapısındaki boşluklarda çok miktarda su olmasıyla ilişkilidir. Örneğin zemininde granit gibi sert kayaçların bulunduğu bölgelerde ortaya çıkan depremler toprağın sıvılaşmasına neden olmaz. Ancak özellikle akarsuların taşıdığı maddelerin (örneğin kum) birikmesiyle oluşan bölgelerin zeminleri hiçbir zaman yeterince sağlam değildir. Çünkü kum gibi tanecikli yapılarda parçacıklar birbiri üzerinde istiflenmiş haldedir ve birbirlerine sıkı bir şekilde bağlı değildir. Deprem bu taneciklerin birbirine yaklaşarak sıkışmasına, bunun sonucunda da taneciklerin arasındaki suyun basıncının artmasına neden olur. Suyun basıncı kum taneciklerini hareket ettirmeye yetecek kadar yükseldiğinde zemin sıvılaşır ve çamurumsu bir hal alır.



Sıvılaşma riski bulunan bölgelerin belirlenmesi, deprem sırasında patlamaya ve yangına sebep olabilecek önemli altyapı bileşenlerinin, örneğin doğal gaz hatlarının yerlerinin seçiminde hayati öneme sahiptir.



Neden Esneriz, Esneme Neden Bulaşıcıdır?

Tuba Sarıgül

Bu soruya en sık verilen cevap esnemenin alınan oksijen açısından zengin hava ile kandaki oksijen seviyesini artırdığı, böylece uyku halinin ortadan kalkmasına yardımcı olduğudur. Ancak esnemenin kandaki ve beyindeki oksijen seviyesini etkilediğine dair bir kanıt yok.

Son yıllarda yapılan araştırmalar ise esnemenin beyinde sıcaklık düzenleyici etkisi olduğunu gösteriyor. Bu görüşe göre esnemeyle alınan derin nefes -arabalardaki radyatör gibi- beynin soğumasını sağlıyor.
Beyin sıcaklığı arttığında burun mukozasındaki kan akışı hızlanır. Esnemeyle alınan hava, burun ve ağız boşluğundan -çeperleri ön beyinle doğrudan bağlantılı olan kan damarı ağlarıyla kaplıdır- geçerken damarlardaki kanın sıcaklığını değiştirir.
Böylece beynin soğumasına yardımcı olur. Fareler üzerinde yapılan araştırmada esnemeden önce beyin sıcaklığında artış gözlendiği, sonrasında ise sıcaklığın düştüğü belirlendi. Ancak esnemenin sıcaklık dengeleyici etkisinin ortam sıcaklığının aşırı sıcak ya da aşırı soğuk olmadığı ortalama sıcaklıklarda (yaklaşık 20°C) daha belirgin olduğu anlaşıldı.

Peki neden genellikle uyumadan önce, uyandıktan sonra ya da sıkıldığımız zamanlarda esneriz? Ağırlığı vücut ağırlığının %2'si kadar olan beyin, toplam enerji tüketiminin %20'sinden sorumludur. Uyku ve stresin beyin sıcaklığında değişimlere neden olduğu düşünülüyor. Örneğin uykusuzluğun beyin sıcaklığını artırdığı biliniyor. Esnemenin uyku ve yorgunlukla ilişkili olmasının nedeni beyin sıcaklığı üzerindeki etkileri olabilir.

Esneme aynı zamanda bulaşıcı.
Başka birinin esnediğine tanık olmak ya da esneme hakkında bir şeyler okumak esnemeyi tetikleyebiliyor.
Esnemenin bulaşıcı olmasının empati duygusuyla ilişkili olduğu düşünülüyor.
Beyin görüntüleme yöntemleriyle yapılan incelemeler, bulaşıcı esneme esnasında beyinde insanların kendi duygularının ve başka insanların duygularının değerlendirildiği bölgenin etkin olduğunu gösterdi. Esnemenin bulaşıcı olmasının empati ile belirgin bir bağlantısı olmadığına dair çalışmalar da var. Ancak sosyal iletişim becerilerinde bozukluk olan otizmli bireylerde ve şizofreni hastalarında bulaşıcı esnemenin daha az görülmesi, esnemenin bulaşıcı olmasının empati duygusuyla ilişkili olduğu görüşünü destekliyor.

Standart Model Nedir?

Mahir E. Ocak

Doğada bilinen dört temel etkileşim vardır: kütleçekimi, elektromanyetik etkileşim, güçlü etkileşim ve zayıf etkileşim.
Bunlardan ikisi (kütleçekimi ve elektromanyetik etkileşim) hepimizin günlük hayatta aşina olduğu etkileşimlerdir.
Güçlü ve zayıf etkileşim ise atomaltı ölçekte etkindir. Kuarkların bir arada durarak parçacıklar oluşturmasını sağlayan güçlü kuvvettir. Zayıf kuvvet ise özellikle parçacıkların bozunma sürecinde etkindir. Bu dört etkileşimin üçünü (elektromanyetik, güçlü ve zayıf etkileşim) tek bir çatı altında bir araya getiren kurama standart model denir.

Standart model çok sayıda bilim insanının katkılarıyla 20. yüzyılın ikinci yarısında oluşturuldu.
Önce 1961'de Shelden Glashow elektromanyetik ve zayıf etkileşimleri birleştirmeyi başardı. Daha sonra 1967'de Steven Weinberg ve Abdus Salam parçacıklara kütle kazandıran Higgs mekanizmasını Glashow'un kuramı ile birleştirerek elektrozayıf kuramı bugünkü haline getirdi. Glashow, Weinberg ve Salam bu çalışmaları için 1979 yılında Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Güçlü etkileşim ise 1970'lerde kuarkların varlığının doğrulanmasından sonra pek çok bilim insanının katkılarıyla son halini aldı. Standart modelin yaptığı pek çok tahmin yıllar içinde doğrulandı.
Örneğin 1995'te bulunan üst kuarkın ve 2000'de bulunan tau nötrinosunun varlıkları standart model tarafından öngörülmüştü.

Standart model, çok başarılı ve kendi içinde tutarlı bir kuram olmasına rağmen hâlâ geliştirilmesi gerektiği düşünülüyor.
Örneğin kütleçekiminin standart

meraklettikleriniz@tubitak.gov.tr

Uzayda Yaşam Aranırken Neden Su Olup Olmadığına Bakılıyor?

Tuba Sarıgül

Çünkü su Dünya üzerindeki bütün canlı türleri için yaşamsal öneme sahip bir molekül. Yüksek miktarda iyonlaştırıcı radyasyon, çok yüksek ya da düşük sıcaklık, yüksek basınç koşullarında hayatta kalabilen canlılar keşfedilmesine rağmen henüz suyun gerekli olmadığı bir yaşam formu bulunamadı. Örneğin bitkiler sudaki hidrojeni karbonhidrata dönüştürerek besin üretir. Ancak Dünya dışında hayat olup olmadığını araştırırken suyun bulunması yeterli değil. Ayrıca suyun sıvı halde olması gerekiyor. Bu nedenle NASA'nın *Kepler* uzay aracı yüzeyinde suyun sıvı halde bulunabileceği, Dünya'ya benzer gezegenler arıyor. Suyu oluşturan atomlardan oksijen, bağ oluşumunda kullanılan elektronları hidrojen atomlarından daha güçlü çeker. Bu nedenle su polar bir yapıdadır ve birçok madde suda çözünebilir. Sahip olduğu bu özellik nedeniyle su canlı organizmalardaki dolaşım sisteminin önemli bir parçasıdır ve vücut için gerekli besinlerin, elementlerin ve gazların dokulara taşınması için uygun bir ortam sağlar.



Ayrıca birçok biyokimyasal bileşik, örneğin şekerler, amino asitler, proteinler suda çözünebilir. Bu bileşiklerin yer aldığı biyokimyasal süreçler olmadan bir organizmanın canlı kalması mümkün değildir. Su iyi bir çözücü olduğu için bu süreçlerin (örneğin fotosentez, sindirim, solunum) vazgeçilmez bir parçasıdır.

Biyokimyasal tepkimelerin daha kolay gerçekleşmesini sağlayan enzimlerin etkinliği, sıcaklık değişimlerinden kolay etkilenir. Suyun ısı kapasitesi (sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli enerji miktarı) görece yüksek olduğu için sıcaklık üzerinde dengeleyici etkisi vardır.

Ayrıca kızılötesi dalga boyundaki termal ışınımı soğurabilen suyun Dünya üzerinde yaşamın oluşması için uygun koşulların sağlanmasında katkısı olduğu düşünülüyor.

Son yıllarda Jüpiter'in uydusu Europa'dan elde edilen veriler Dünya dışındaki yaşam arayışlarında bilim insanlarına umut veriyor. Çünkü Europa'nın yüzeyini kaplayan buz tabakasının altında, jeolojik etkinlikler ve gelgitin neden olduğu sürtünme sonucu açığa çıkan ısı nedeniyle sıvı halde su bulunabileceğine dair kanıtlar var.

model ile nasıl birleştirileceği henüz bilinmiyor. Ayrıca neden madde miktarının antimadde miktarından fazla olduğunun açıklanabilmesi için de standart modelin genişletilmesi gerekebilir. Çünkü bilinen hiçbir mekanizma ile bu durumun nedenleri -en azından şimdilik- açıklanamıyor. Benzer bir durum karanlık madde problemi için de söz konusu. Karanlık maddenin kaynağı, henüz bilinmeyen ve standart modelde yer almayan parçacıklar olabilir.





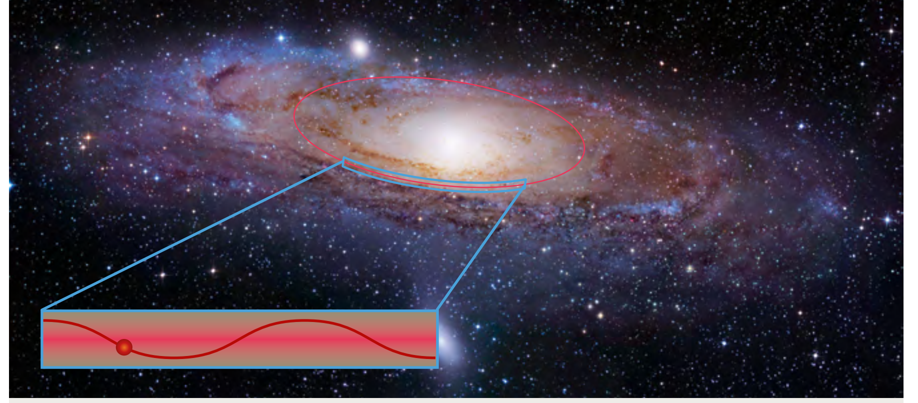
Gerçek Kahkaha ile Sahtesi Arasındaki Fark Anlaşılabilir mi?

Tuba Sarıgül

İnsanlar bebekliklerinden itibaren gülmeye başlıyor ve bu ilerleyen yaşlarda sosyal iletişimin önemli bir parçası haline geliyor. Ancak zaman zaman kendimizi gülmek zorunda hissettiğimiz durumlarla karşılaşabiliyoruz. Gerçek ve sahte kahkaha arasında fark olup olmadığını anlamak için bilim insanları genellikle iki farklı yol kullanıyor. Birincisinde bu süreçte beyinde ne tür değişimler olduğu, ikincisi ise gerçek ve sahte kahkaha arasında akustik bir fark olup olmadığı araştırılıyor.

Kahkahanın akustik özellikleri incelenerek yapılan çalışmada farklı insanlara ait gerçek ve sahte kahkaha kayıtları dinletilen katılımcılardan hangisinin gerçek hangisinin sahte olduğunu belirlemeleri istendiğinde, katılımcıların gerçek kahkahayı belirlemede daha başarılı olduğu görüldü. Ses kayıtlarının oynatma hızı artırıldığında ise katılımcıların sahte kahkahayı belirleme konusunda daha fazla hata yaptığı anlaşıldı. Çünkü insanlar içten gelerek güldükleri sırada sahte kahkahaya göre soluk borusunun daha sık açılıp kapandığı ve kahkahadaki nefes aralıklarının daha fazla olduğu, bu nedenle hızlandırılmış kayıtlarda sahte gülüşün akustik özelliklerinin gerçek olana benzediği düşünülüyor. Ayrıca gerçek kahkaha sırasında çıkan sesin duyguların sesle ifade edildiği süreçlerle ortaya çıktığı, sahte kahkahada ise konuşma mekanizmasının etkili olduğu anlaşıldı.

Beyin görüntüleme yöntemleri ise gerçek ve sahte kahkaha dinletilen insanların beyinlerinde farklı sinirsel tepkiler ortaya çıktığını gösteriyor. İnsanlar karşılarındaki kişinin içten bir şekilde gülmediğini düşündüğünde beyinlerinde karşılarındaki kişinin duygusal ve zihinsel durumunu değerlendirmelerini sağlayan bölgeler etkin oluyor. Böylece daha doğru bir değerlendirme yapabiliyorlar.



Güneş Hareket Ediyor mu?

Tuba Sarıgül

Güneş Sistemi içindeki bütün cisimler Güneş'in etrafında dönerken, Güneş ve Güneş Sistemi'nin tamamı Samanyolu Gökadası'nın merkezinin etrafında hareket ediyor. Samanyolu Gökadası'nı oluşturan, yıldızlardan ve devasa gaz bulutundan oluşan disk şeklindeki düzlemsel yapının bir parçası olan Güneş Sistemi saatte yaklaşık 800 bin kilometre hızla hareket ediyor ve gökadanın merkezi etrafındaki dönüşünü 230 milyon yılda tamamlıyor. Güneş 5 milyar yıl yaşında ve oluşumundan itibaren yörüngesini 20 defa tamamladığı düşünülüyor.

Samanyolu Gökadası'nın çapı yaklaşık 100.000 ışık yılı ve merkezindeki yıldız yoğunluğu gökadanın geri kalanına göre çok daha yüksek. Kütleçekim etkisi gökadanın bir arada bulunmasını ve Güneş'in gökada etrafındaki yörüngesinde kalmasını sağlıyor.

Ancak Güneş'in Samanyolu Gökadası'ndaki hareketi - üç boyutlu olarak incelendiğinde- biraz karmaşık. Gökada içindeki kütle dağılımının dengeli olmaması Güneş'in Samanyolu Gökadası'nın merkezi etrafındaki hareketinde



bazı düzensizlikler ortaya çıkmasına neden oluyor. Bu etkinin Güneş'in yörüngesinin elips şeklinde olmasına ve Güneş'in gökada düzlemi boyunca yatay hareketinin yanı sıra yukarı ve aşağı yönde dikey olarak hareket etmesine neden olduğu düşünülüyor.

Güneş yukarı ve aşağı yönlü bu hareketini yaklaşık 75 milyon yılda tamamlar. Dünya üzerinde önemli etkileri olan Güneş'in dikey hareketinin Güneş'in çevresinde hareket eden Oort Bulutu'ndaki kuyruklu yıldızların ve kuyruklu yıldızlara benzer yapıların hareket yönünü etkileyerek, bu yapıların Dünya'ya çarpmasına neden olduğu ve bunun Dünya üzerinde bazı türlerin kitlesel olarak yok olmasına yol açtığı düşünülüyor.



Kask Başımızı Nasıl Korur?

Tuba Sarıgül

İnsanlar "rahatsız, bunaltıcı, güzel görünmüyor, saçlarım dağılıyor" gibi nedenlerle kask takma konusunda isteksiz davranabiliyor. Ancak kask takmak, tehlikeli sonuçları olabilecek kaza riskleri bulunan bazı sporlar ve etkinlikler (örneğin bisiklet sürmek, kayak, araba yarışları) sırasında alınan koruyucu önemlerin önemli bir parçası. Çünkü beyin hayati işlevleri olan ve öncelikli olarak korunması gereken en önemli organlardan biri. Alınan darbe sonucu ortaya çıkan beyin hasarları kalıcı davranış bozukluklarına, felce hatta ölüme neden olabiliyor. Kask kullanıldığında ise çarpma sonucu oluşan darbenin etkisi beyin ya da kafatası yerine kask tarafından emiliyor.

Kaskın temel bileşenleri darbeyi soğuran dış iskelet, darbenin kafatasına ulaşan kısmının etkisini en aza indiren iç kaplama ve hem görüşü engellemeyen hem de yüzü koruyan kısım olan vizör. Dış iskelet genellikle hafif ama dayanıklı, fiberlerle (ipliksi yapıdaki malzemeler) güçlendirilmiş polimer malzemelerden üretiliyor. Kaskın hafif olması özellikle boynun korunması açısından önemli. İç kaplama ise genellikle köpüksü yapıdaki polistiren malzemeden üretiliyor. Yapısında mikro ölçekte gözenekler bulunan köpüksü polimerler enerji soğurma özellikleri nedeniyle günlük hayatta birçok farklı alanda kullanılıyor. Kaskın belki de en hassas bileşeni ise vizör. Çünkü üretildiği malzemenin hem yeterince sağlam hem de şeffaf olması gerekiyor. Bu amaçla genellikle polikarbonat malzeme tercih ediliyor.

Örneğin Formula 1 sürücülerinin kullandığı kaskların koruyucu etkisi hayli yüksek. Dış iskeletinin üretiminde kurşun geçirmez yeleklerde kullanılan malzemeler kullanılıyor. 55 tonluk bir tankın sebep olduğu darbeye karşı koruma sağlayabilen bu kasklar aynı zamanda yüksek sıcaklığa karşı da dayanıklı.

Atmosferde Neden Çok Miktarda Azot Var?

Mahir E. Ocak

Dünya'nın atmosferinde yaklaşık olarak %78 oranında azot, %21 oranında oksijen bulunuyor. Geriye kalan yaklaşık %1'lik kısım ise başka elementlerden ve moleküllerden -örneğin argon, karbondioksit, metan- oluşuyor. Atmosferde en çok bulunan element azot olmasına rağmen, Dünya'da çok miktarda azot yoktur. Örneğin atmosferdeki azot miktarı atmosferdeki oksijen miktarının yaklaşık dört katı olmasına rağmen Dünya'nın tamamı göz önüne alındığında tüm azot miktarı tüm oksijen miktarının sadece on binde biri kadardır. Azotun atmosferde birikmesinin birkaç nedeni var.

Birinci olarak azotun doğada bulunduğu biçimlerin hemen hepsi -örneğin azot gazı (N_2), diazot monoksit (N_2O)- uçucudur. Dolayısıyla Dünya'nın katı haldeki merkezinde değil gaz halindeki atmosferinde birikirler. İkinci olarak azot içeren bileşikler genellikle kristal yapıda bulunmadığı için Dünya'nın merkezinde bulunan katı maddelerde azot atomları yer almaz. Dünya'da en çok bulunan element olan oksijen ise Dünya'yı oluşturan pek çok katı bileşiğin -örneğin SiO_2- yapısında yer alır. Ayrıca okyanusların kütlesinin %85'i de su moleküllerinin de yapısında yer alan oksijen atomlarıdır.

Azotun atmosferde bol miktarda bulunmasının başka bir nedeni azot gazı moleküllerinin oksijen gazı moleküllerine göre daha kararlı olmasıdır. Azot gazı molekülleri Güneş'ten gelen ışınlar tarafından kolayca parçalanamaz ve atmosferde meydana gelen tepkimelerde yer almazlar.



Dr. Bülent Gözcelioğlu
turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr

Denizlerimizin Zehirli Güzelleri

İskorpitler





Zehirli canlılar hem karada hem de denizde yaşayan ancak sayıları fazla olmayan türlerdir. Vücutlarında bulunan zehir ile yaşam savaşında kendilerine avantaj sağlamaya çalışırlar. Genel olarak zehirli canlıların hiçbir şekilde insanı doğrudan hedef alarak sokmayacağı kabul edilir. Zehirlenmeler canlının kendini korumak amacıyla hareket etmesi ya da yanlışlıkla temas sonucu gerçekleşir.

İnsanoğlu doğadaki canlılarla değişik zamanlarda değişik biçimlerde karşılaşabiliyor. Bu durumlar genelde tehlikesiz ve zararsız geçiyor. Bazen insanların merakı yüzünden zararlı ya da zehirli olan türlerle ister istemez temas sağlanabiliyor. Bu nedenle insanın, bulunduğu çevredeki zararlı ve zehirli canlıları da tanımasında yarar var. Böylece hem canlıların hem de insanların zarar görmesi önlenir. Akrepler, bazı yılanlar, denizanaları, denizçıyanları, trakonya, dikenli vatozlar, sokar balıkları, iskorpitler ülkemizde yaşayan zehirli canlılardan bazıları. Bu yazımızın konusuysa deniz mevsiminin başlaması nedeniyle iskorpit balıkları. İskorpit balıkları (*Scorpaena sp*) ülkemiz denizlerinde yaşayan ve trakonya balıklarından sonra zehir etkisi en yüksek balıklardır. Genelde kıyı kesimlerindeki kayalık alanları yaşam olanı olarak tercih ederler. Vücutlarının üzerindeki sırt, anal ve karın yüzgeçlerinin hepsinde zehir bulunur. Boyları 5-50 cm arasında değişir. En sığ yerlerden 2000 metreye kadar değişebilen, çok geniş bir yayılım gösterirler. Ülkemizde maderia iskorpiti, adabeyi, lipsoz, benekli iskorpit ve iskorpit olmak üzere beş türü yaşar. İskorpit balıkları saldırgan değildir. Yüzücülerin ya da dalıcıların iskorpit tarafından sokulması kaza sonucu gerçekleşir.

Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Kaynak

- Gözcelioğlu, B., Aydıncılar F., Derin Mavi Atlas, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2001.

Dr. Bülent Gözcelioğlu

türkiye.dogasi@tubitak.gov.tr

Karbonifer Dönemden Günümüze

Selagingiller

Günümüzde yaşayan bitkilerin en ilginç olanları arasında tarih öncesinde yaşamış ve soylarını günümüze kadar devam ettirmiş türler gelir. Tarih öncesi dönemlerde çok büyük ormanlar oluşturmuş eğreltiler, kibritotları, atkuyrukları, selaginler bunlardan en iyi bilinenleri. Özellikle kibritotları ve eğreltiler fosilleşerek çok büyük kömür yataklarının oluşmasını sağladı. Selagingiller kibrit otlarına benzeyen, ancak onlardan daha küçük bitkilerdir. Sürünücü olan selagingiller genellikle gölgelik ve nemli yerlerde bulunur. Selagingillerin vücutlarında iletim demetleri bulunur. İletim demetleri topraktan alınan su ve minerallerle (ksilem) sentezlenen besinleri (floem) taşıyan yapılardır. Alglerde, karayosunlarında bulunmazlar. Selaginler de ilkel bitkiler olarak kabul edilmelerine rağmen iletim demetlerinde dolayı gelişmiş bitkiler grubundadır.

Selagingiller Karbonifer dönemde (354-292 milyon yıl önce) eğretilerle birlik yaygın olarak bulunuyordu. Günümüzdeyse tür olarak sayıları çok az olsa da soylarını devam ettiriyorlar. Dünya üzerinde genellikle tropik bölgelerde yayılış gösteren selagingillerin 700 kadar türü var. Ülkemizdeyse 2 türü bulunuyor. Dişli selagin (*Selaginella denticulata*) Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde, selaginse (*Selaginella helvetica*) Doğu Karadeniz bölgesinde yaşar. Selaginlerin bazı türleri kültüre alınmış olarak evlerde süs bitkisi olarak da yetiştirilir.

Kaynaklar

- Campbell, N., Reece, J., *Biyoloji*, Palme Yayıncılık, 2006.
- Güner, A., *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, ANG Vakfı / Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Kasım 2012

Oğuzhan Vıcıl

Ulusal Savunmada Yeni Cepheler

Kritik Altyapıların Siber Güvenliği

>>>

Derin bir iç çekti adam.
Dumanı hâlâ üzerinde olan kahvesinden bir yudum aldı ve her zaman yaptığı gibi kahvaltı masasının üzerindeki günlük gazetelere göz gezdirmek için uzandı.
Sıkıntılı olduğundan olsa gerek, elini yavaşça geri çekti.
Zaten birkaç haftadır pek iştahı da yoktu, yarım dilim ekmek ve küçük bir parça peynirden oluşan kahvaltısı da çoktan bitmişti.
Gözü pencerenin önüne konan güvercine takıldı.
Nisan ayı olmasına karşın siyasi havanın kasveti sanki dışarıya da yansımış. Koyu gri bulutlar gökyüzünü kaplamış, etraf alabildiğine karanlık...

Son iki senede neler olmadı ki ülkesinde. Her şey 2014 yılının başında beklenmedik bir şekilde patlak veren siyasal krizin önce sokak çatışmalarına dönüşmesi, ardından hükümetin istifasıyla sonuçlanan süreçle başlamıştı. 2014 yılının Şubat ve Mart aylarında başlayan siber saldırılar ilk olarak kamu kurumları, medya organları ve telekomünikasyon sistemlerini hedef aldı.[1,2] Bununla iletişim kanallarının tıkanması ve hükümetin Kırım'a zamanlı ve yerinde müdahalesinin önüne geçilmesi amaçlanmıştı. Saldırılar kısmen başarılı da oldu. Ardından gerçekleşen referandumla önce Kırım bağımsızlığını kazandı, sonrasında Rusya'ya bağlandı. Rusya, Ukrayna askeri üslerini ele geçirdi, Kırım para birimi rubleye çevrildi.

Bu duruma ABD-AB ekseninin cevabı sert oldu. Rusya G8 toplantısına çağrılmadı. NATO ülkeleri de Rusya ile askeri-sivil ilişkileri askıya aldı. Ukrayna neredeyse toplumsal olarak ikiye bölünmüş durumdaydı, bir yanda Batı yanlısı AB eksenli taraftarlar, diğer yanda Rusya Federasyonu yanlıları. Seçimler sonucu Batı yanlısı hükümet işbaşında olsa da Rusya yanlıları hâlâ vazgeçmiş değildi. İstikrarın sağlanamamış olması ekonomiyi ve ulusal güvenliği tehdit etmekteydi. Tüm bunlara ek olarak kinetik saldırıların yanı sıra siber saldırılar büyük çaplı olarak ilk defa denklemde yer alıyordu. Zaten ulusal siber güvenlikten sorumlu kişi olduğu için, tüm siber olaylara müdahale eden ekibin başındaydı. Biraz sonra da işinin başında olacaktı.

Peki, Ukrayna'da AB eksenli hükümetin işbaşına geçmesiyle başlayıp 2014 yılının Nisan ayı itibarıyla Kırım'ın kaybedilmesiyle sona eren süreçte, siber dünyada neler yaşanmıştı; hafızasını biraz zorlayarak düşüncelerinin dünyasında gezinmeye devam etti.

Kırım'daki referandum sırasında Ukrayna hükümetine ait internet siteleri siber saldırı dalgalarına maruz kaldı. Bu saldırıların hepsi "dağıtık hizmet dışı bırakma" (*Distributed Denial of Service-DDoS*) saldırılarıydı. [1]

2008'de Gürcistan Güney Osetya'yı işgal ettikten sonra Rus Silahlı Kuvvetleri'nin müdahalesi ile eş zamanlı olarak Gürcistan internet altyapısı siber saldırıların hedefi oldu. Gürcistan devlet web sitelerine Rus hacker'lar tarafından propaganda amaçlı içerik eklendi. Gürcistan hükümetine ait web siteleri ile Gürcistan Dışişleri Bakanlığı'na ait sitelerde Gürcistan devlet başkanını Hitler ile kıyaslayan görüntüler yayımlandı.[3,4]

Siber saldırıların arkasında suç amaçlı siber korsanlık toplulukları ve hacktivist'ler varmış gibi görünüyor, Rusya'nın olaya dahli resmi olarak ispatlanamıyordu. Köle bilgisayar ağları (botnetler) vasıtasıyla ele geçirilmiş ve internet vasıtasıyla siber suç çeteleri tarafından kontrol edilen, dünyanın çeşitli yerlerine dağılmış milyonlarca bilgisayar siber suç çeteleri tarafından kullanılıyordu. Her ne kadar bu saldırıların kaynağı tam olarak belirlenemese de siber güvenlik şirketleri en azından Doğu Avrupa kaynaklı siber suç botnetlerinin saldırıda kullanıldığını gözlemlemişti.



Siber saldırıların en önemli özelliklerinden biri de anonimliktir. Siber saldırıların geldiği doğrudan kaynak ile saldırının arkasındaki gerçek kaynak hemen hemen her zaman farklıdır. Bu nedenle özellikle kritik altyapıları hedef alan gelişmiş siber saldırıların hangi devlet dışı aktörler veya devletler tarafından finanse edilip organize edildiğinin tespiti neredeyse imkânsızdır.

Buna ek olarak Rus güçleri Kırım ile Ukrayna arasındaki telefon ve internet kablolarına zarar vererek iletişimi büyük oranda engellemiş oluyordu. Ukraynalı siber korsanların buna cevabı gecikmedi. Güçlü siber saldırılar neticesinde Kremlin, Rusya Merkez Bankası ve Rusya Dışişleri Bakanlığı'na ait web siteleri geçici olarak erişime kapatıldı. Gerçi Rus kaynaklar sonrasında bunun Ukrayna krizi ile ilgili olmadığını iddia etmişti.[1]

Rusya ve Ukrayna'daki hacker'ların suç dosyaları hayli kabarıktır. Rusya-Ukrayna arasındaki krizin başlangıcına kadar iki grup arasından kuvvetli bir dayanışma vardı. Ukraynalı hacker'lar siber korsanlık konusunda hayli etkindir. Örneğin ABD'nin önde gelen perakende şirketlerinden Target'ın, 2013 yılı Kasım-Aralık aylarında maruz kaldığı siber saldırılar neticesinde gizli veriler ele geçirilmiş ve 100 milyondan fazla müşterinin kişisel bilgileri çalınmıştır. Bilgi güvenliği firmaları bu siber hırsızlığın arkasında Ukrayna'nın olduğuna dair birtakım kanıtlar olduğunu belirtmiştir.[5]

İlk başlarda Ukrayna da benzer şekilde siber saldırılara karşılık vermeye çalışsa da bu kadar büyük siber saldırılar karşısında çaresiz kalmıştı.



Tüm bu düşünceler eşliğinde derin bir iç çekti adam.
Ne de çok yorulmuştu son iki senede. Kırım'ın kaybedilmesi neyse de, sonrasındaki iç karışıklık ülkeyi iyiden iyiye germişti. 2014 Mayıs'ında ülkedeki Rusya yanlısı gruplar iç karışıklık çıkarmış, birçok yerde sıcak çatışmalar sonunda kontrolü ele geçirmişlerdi. Ordu ve emniyet güçleri bu olayları bastırmakta ve ilgili bölgelerde kontrolü ele geçirmekte yetersiz kalmıştı. Ülke adım adım parçalanmaya doğru gitmekteydi.

Kırım ve Rusya arasındaki denizaltı fiber optik internet bağlantısı, Kırım Rusya'ya bağlandıktan sonra yarı özel bir Rus şirket tarafından kurulmuştu. Temelinde Rusya'nın, bilgi güvenliği ve stratejik açıdan Kırım ile arasındaki bağlantının Ukrayna üzerinden yönetilmesini istememesi geliyordu. Buna ek olarak Rusya bu adımla siber saldırı gücünü de pekiştirmiş oluyordu. Ukrayna ise kendisine yapılan fiili saldırılara siber alanda cevap vermek için Ağustos ayında denizaltındaki fiber optik internet bağlantısını kinetik müdahale ile devre dışı bıraktı.

Rusya'nın buna cevabı ise oldukça sert oldu. Ekim 2014'te Kırım yakınlarındaki bir Ukrayna askeri üssü Rus hava saldırısı sonucu yok edildi. İşin ilginç yönü ise, Ukrayna'nın radar sistemleri ve hava savunma sistemlerinin devre dışı kalmış olmasıydı. Rusya, fiili saldırı öncesi siber saldırı destekli elektronik harp tekniğini başarıyla uygulamış oluyordu.

>>>

Operasyon öncesi ve sonrası (Kaynak: Reuters)





6 Eylül 2007'de Suriye'deki bir tesis, nükleer silah geliştirdiği iddiasıyla gece yarısı İsrail savaş uçakları tarafından imha edildi. Hava saldırısını Suriye'nin Rusya'dan aldığı hava savunma sistemleri tespit edememiş, Suriye'nin ancak ertesi gün saldırıdan haberi olabilmişti. İsrail savaş uçaklarının radara yakalanmamış olmasıyla ilgili çeşitli iddialar dile getirildi. Bir iddiaya göre saldırı sırasında İsrail'e ait insansız bir hava aracı elektronik sinyal göndererek Suriye radar sistemini devre dışı bırakmıştı.[6]

Siyasi propaganda yapma ve psikolojik etki oluşturma amaçlı hizmet dışı bırakma ve devlete ait web sitelerini ele geçirme saldırıları alışıldık bir durum haline gelmekle beraber, 2014 yılının Kasım ayındaki siber saldırılar farklı bir boyuttaydı. O güne dek tarihindeki en büyük DDoS saldırılarına maruz kalan Ukrayna'da birçok devlet dairesine ve finansal kuruma çevrimiçi erişilemiyordu. Ukrayna havayolu şirketleri çevrimiçi servislerini devre dışı bırakmak durumunda kalmıştı. Bu sürede tüm işlemler elle, acentelerin intraneti vasıtasıyla yapılmıştı. Banka şubelerinin önünde uzun kuyruklar oluşmuştu. Bu saldırıları daha önceki saldırılardan ayıran en önemli özellik, saldırıların sadece yurt dışından değil, ülke içindeki on binlerce bilgisayardan yapılıyor olmasıydı. Bu nedenle yurt dışı kaynaklı IP'ler engellense bile iç kaynaklı saldırıların önüne geçilmesi bir hayli zaman almıştı. Sonradan anlaşılmıştı ki, zararlı bir web sitesine bağlanan kullanıcıların bilgisayarına otomatik olarak casus yazılım yüklenmesi sonucu bilgisayarların kontrolü siber korsanlarca ele geçiriliyor ve o bilgisayarlar botnet ağının parçası oluyordu. Yani Rusya Ukrayna'daki kritik bilgi sistemlerini yine Ukraynalıların bilgisayarlarıyla vuruyordu.

Sonraki süreçte ise durum çok daha ciddi bir hal almıştı. Nasıl olduğu hala belirlenemeyen bir şekilde, kamu ve özel sektör bilişim sistemlerine virüs bulaşması sonucu özellikle adalet, sağlık ve acil yardım hizmetleri ile ulaşım sektörü bir hafta boyunca çalışamaz duruma gelmişti. Kamu hizmetlerinin aksaması, halk üzerinde psikolojik açıdan "yıkım" etkisi yaptı. Hükümete duyulan güven büyük yara aldı, halkın önemli bir bölümü ABD-AB eksenli tutumun faydadan çok zararı olduğuna ve Rusya ile ilişkilerin bir an önce düzeltilmesi gerektiğine inanmaya başlamıştı. Neyse ki siber olaylara müdahale ekipleri ve NATO'nun Acil Müdahale Ekipleri'nin de teknik desteği ile sistemlerdeki zararlı yazılımlar temizlendi ve sistemler faaliyetlerine tekrar geri döndürüldü.

Kritik altyapılar: İşlediği bilginin gizliliği, bütünlüğü veya erişilebilirliği bozulduğunda can kaybına, büyük ölçekli ekonomik zarara, ulusal güvenlik açıklarına veya kamu düzeninin bozulmasına yol açabilecek bilişim sistemlerini barındıran altyapılar.[7]



Aynanın karşısına geçti adam.
Alnındaki kırışıklıkların derinliği dikkatini çekti.
Saçlarındaki beyazların arttığını fark etti.
Kravatını düzeltti. Ceketini eline almıştı ki birden bire
bir üşüme geldi ve tekrar anılar dünyasına dalıp gitti...

2015 yılının başlarıydı. Sert kış şartları ülkeyi etkilediği için ülkedeki Rusya yanlısı grupların etkinlikleri biraz olsun azalmıştı. Sınır boyunca Rusya ile bölgesel çatışmalar devam etse de henüz savaş durumu alınmamıştı. Bunda Ukrayna hükümetinin daveti üzerine NATO'nun önemli sayılabilecek büyüklükteki birliklerini geçici süreyle ülkeye yerleştirmesinin de etkisi olmuştu. Ancak en vurucu darbe tam da bu süreçte gelmişti. Ülkedeki ana doğalgaz boru hatlarında meydana gelen arızalar ve yer yer de patlamalar nedeniyle doğalgaz iletimi kesik kesikti. Bundan elektrik üretim şebekeleri de nasibini almıştı. Enerji sistemlerindeki sıkıntılar nedeniyle kalabalık yerleşim yerlerinde, örneğin Kiev'de doğalgaz ve elektrik sıkıntısı baş göstermişti. Halk şimdi bir de soğuklarla baş etmek durumunda kalmıştı ki kışın ağır geçtiği bir zamanda bu hiç de kolay değildi.



Bu süreçte büyük darbe alan Ukrayna hükümeti konuyu BM gündemine taşımış, sonrasında ise NATO'yu yardıma çağırmıştı. Ukrayna devlet yetkilileri, Rusya ile olan mücadelede NATO ile işbirliğinin gerekli olduğunu ve bir an önce NATO desteğiyle bir siber savunma komutanlığı kurularak tam zamanlı bilgi paylaşımı ve tam harekât kabiliyeti gerektiğini vurgulamıştı. Her ne kadar Rusya Federasyonu bu saldırıların arkasında olmadığını iddia etse de bu denli etkili bir siber saldırının sıradan hacker'lar tarafından değil, arkasında Rusya gibi güçlü bir devlet desteği olan bir organizasyon tarafından yönetilmiş olduğu gerçeği gün gibi ortadaydı. 2015 yazında NATO desteğiyle Ukrayna'da da Siber Savunma Komutanlığı kuruldu ve o günden bu yana yıkıcı etkileri olabilecek siber saldırılar başarıyla savuşturuluyor.

Stuxnet nedir?

Stuxnet İran'ın nükleer tesislerini hedef alan ve Windows işletim sistemindeki dört adet sıfır-gün açığını kullanan zararlı bir solucan yazılımdır. USB bellek bilgisayara takıldığı anda otomatik olarak sisteme bulaşır ve sistemde hedefindeki bir SCADA sistemi olup olmadığını tarar. Sistem üzerindeki tüm bilgisayarlara bulaşarak hedef SCADA sisteminin kontrolünü ele geçirir. Dünya genelinde yüzbinlerce bilgisayarı etkileyen bu solucan, sadece İran'ın nükleer tesislerindeki SCADA sistemini hedef alacak şekilde tasarlanmıştı. Dış dünyaya kapalı bir ağda yer alan nükleer tesise bulaşan Stuxnet, santrifüjlerin dönme frekansını normalin çok üzerine çıkararak bozulmasına sebep oldu. Bunun neticesinde de İran'ın nükleer programında iki yıllık bir gecikmeye sebep olduğu iddia edildi. Çok karmaşık yapılı bu tür bir yazılımın, çok ileri teknolojiye sahip ülkelerin desteğiyle geliştirilmiş olması gerekir. Bu yazılım geliştirilmesinin arkasında İsrail ve ABD olduğu iddiaları ilgili hükümetler tarafından yalanlanmamıştır.[8]

Stuxnet, siber savaşı sanal ortamdan fiziksel ortama taşımak bakımından çok önemli bir yeri vardır. Dış dünyaya kapalı olan sistemlerin de siber saldırılar neticesinde ele geçirilebileceği ve ulusal güvenlik açısından kritik sistemlerin de hedef alınarak başarılı bir şekilde tahrip edilebileceğini pratikte ispat etmesi bakımından bir kilometre taşıdır.



Bu düşünceler eşliğinde paltosunu giydi adam, eşiyle vedalaştıktan sonra yavaş yavaş kapıya yöneldi. Siber Savunma Komutanlığı'ndaki işine doğru yola koyuldu...

Kritik altyapıların, örneğin enerji üretim ve dağıtım sistemlerinin izlenmesi ve kontrolü SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) adı verilen sistemler tarafından yapılır. Bu sistemler bilgi ve iletişim teknolojileri tabanlıdır ve internet veya kapalı bilgisayar ağları üzerinden yönetilir. Elektrik, doğalgaz, su ve barajlar gibi kritik altyapılar günümüzde SCADA sistemleri ile yönetiliyor. Bu nedenle SCADA sistemlerinin güvenliklerinin sağlanması ülkeler açısından hayati önem taşıyor. SCADA sistemlerinin internetle bağlantılı olmaması siber güvenlik açısından güvenli oldukları anlamına gelmez. 2010 yılının Haziran ayında rapor edilen Stuxnet olayı bunun en bilinen örneğidir.

Yazarın Notu: Bu yazıda ulusal güvenliğin siber güvenlik boyutu ele alınmıştır. Siber saldırıların ve siber savaşın kritik altyapılar üzerindeki etkilerinin neler olabileceği, kamu hizmetleri ve toplum psikolojisinin nasıl etkilenebileceği bir senaryo çerçevesinde hikâyeleştirilmiştir. 2014 Mayıs ayına kadar geçen süreçte bahsedilen olayların büyük bir kısmı yaşanmış olaylardan, sonrasında bahsedilen olaylar ise tamamen geleceğe dair senaryo üzerine inşa edilmiştir. Konu edilen senaryoların olabilirliği, geçmişte yaşanan siber olaylara ilişkin referanslar verilerek desteklenmiştir.

Kaynaklar

- [1] "Massive cyberattacks slam official sites in Russia, Ukraine", 18 Mart 2014, www.csmonitor.com
- [2] http://edition.cnn.com/2014/03/07/opinion/bergen-ukraine-cyber-attacks
- [3] http://www.newsweek.com/how-russia-may-have-attacked-georgias-internet-88111
- [4] http://www.nytimes.com/2008/08/13/technology/13cyber.html?em&_r=0
- [5] "Warner calls for cybersecurity deal with Ukraine" , 24 Mart 2014, http://www.upi.com
- [6] Cifci, H., *Siber Savaş*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, s. 166-167, 2013.
- [7] Türkiye'nin Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi ve 2013-2014 Eylem Planı
- [8] "The Real Story of Stuxnet". *ieee.org*. IEEE Spectrum. 10 Mart 2014.

Dr. Zeynep Bilgici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Çeçe Sineğinin Gen Haritası Çıkarıldı

Afrika kıtasında yaşayan çeçe sinekleri taşıdıkları trypanosoma parazitinden dolayı özellikle kırsal yörelerde insan ve hayvan sağlığını tehdit ediyor. Tedavi edilmediğinde ölümcül olabilen uyku hastalığı çeçe sineğinin bulaştırdığı hastalıkların başında geliyor. Her yıl en az 60.000 kişi bu hastalıktan hayatını kaybediyor. Son yıllarda birçok Afrika ülkesinde görülen salgınlar gelişmiş ülkeler tarafından bağışlanan ilaçlar sayesinde önlense de Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 70 milyon insan bu hastalığa yakalanma riskiyle yaşıyor. Bunun yanı sıra evcil hayvanlarda görülen çeçe sineğinin taşıdığı parazitlerin sebep olduğu hastalıklar Afrika ekonomisine çok büyük zarar veriyor. Bu da, tarım ve hayvancılığın gelişmesindeki en önemli engeli oluşturuyor.

Aynı zamanda bu sinekler Afrika'daki açık alanlarda özellikle parklarda çok yaygın bulunuyor, bu da turizm sektörünü tehdit ediyor.



Henüz aşısı olmayan uyku hastalığının teşhisi ve tedavisi hem çok zor hem de pahalı. Bu nedenle hastalığın önüne geçebilmek için farklı pek çok araştırma yapılıyor. Bu çalışmalardan biri de ABD'deki Yale Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı'nda görevli Prof. Dr. Serap Aksoy ve arkadaşları tarafından yapıldı. *Science* dergisinin Nisan sayısında yayımlanan bu çalışmada ölümcül uyku hastalığının önüne geçebilmek için çeçe sineğinin gen haritası tespit edildi.

Bu araştırmada elde edilen gen haritası sayesinde çeçe sineğinin koku alma, görme, bağışıklık sistemi ve üreme fizyolojisinde rol alan genler ve proteinler hakkında yeni pek çok bilgi elde edildi. Özellikle çeçe sineklerinin üremeleri ile ilgili çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, bu sinekler başka birçok böcek gibi yumurtlayarak üremek yerine memeliler gibi hamilelik süreci yaşıyor. Yaklaşık 3 aylık hayatlarında sadece 8-10 yavru dünyaya getirebilen çeçe sineklerinin hamilelik süresince ürettikleri süt proteinlerine ait genleri var. Anne çeçe sinekleri bu proteinler yardımıyla salgıladıkları sütle yavrularını rahimde besliyor ve her on günde bir sadece bir yavru doğuruyor. Eğer bu süt salgı proteinleri işlevini yitirirse larvalar gelişemiyor ve ölüyor. Süt protein genleri ve hamilelik süresince bu salgıların nasıl salgılandığının araştırıldığı çalışmalar, tüm süt proteinlerinin sadece hamilelik döneminde ve sadece süt bezlerinde salgılanmasının tek bir düzenleyici protein (*ladybird late*) tarafından idare edildiğini gösteriyor. Bu konuda çalışmalar yapan bilim insanlarına göre süt protein genlerinin kontrol edilmesi bile çeçe sineklerinin popülasyonunu azaltmakta kullanılabilecek bir yöntem olabilir.

Doğum yapan çeçe sineği
Diğer sineklerden farklı olarak çeçe sineğinin larvası neredeyse annesi kadar büyük.

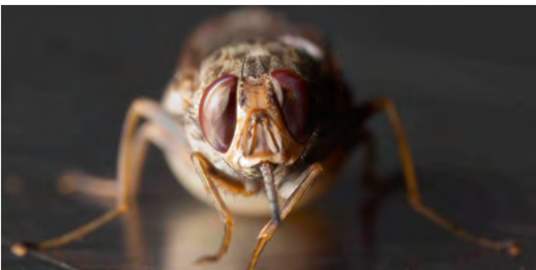




Bütün bunların yanı sıra çeçe sineklerinin konak ve eş aramada kullandığı, görmelerine ve koku algılamalarına yarayan proteinler ile ilgili edinilen pek çok bilgi de uyku hastalığının önüne geçmek için kullanılabilecek yöntemler geliştirilmesinde kullanılabilir. Halen çeçe sineği mücadelesinde kullanılan en etkili yöntem sineklerin mavi ve siyah renkli insektisit (böcek öldürücü ilaç) ile kaplanmış tuzaklara çekilerek popülasyonlarının azaltılmasıdır. Elde edilen genetik bulgular ışığında çeçe sineği mücadelesinde yeni tuzakların ve daha etkili yöntemlerin geliştirilebileceği belirtiliyor. Prof. Aksoy ve arkadaşlarının diğer bir çalışmasında tespit edilen tükürük bezi ve bağırsak proteinlerinin ise özellikle hayvanlarda aşı geliştirilmesinde çok etkili olabileceği belirtiliyor.

18 ülkeden 146 kişilik bir ekiple yürütülen ve yaklaşık 10 yıl süren çalışmalarda ulaşılan veriler pek çok makalede yayımlandı. Bu makaleler Nisan ayında Public Library of Science (PLOS) dergi grubu tarafından "Tsetse Genome Biology" (Çeçe Sineği Genom Biyolojisi) adı altında toplandı. Bütün çalışmaların özeti Dr. Aksoy'un baş editörü olduğu *PLOS Neglected Tropical Diseases* dergisinde yayımlandı.

Prof. Aksoy öncülüğünde 2000'li yılların başında başlatılan araştırma Dünya Sağlık Örgütü ve Wellcome Trust (İngiltere) tarafından desteklendi. Yaklaşık 10 milyon dolara mal olan ve "Uluslararası Çeçe Sineği Genom Girişimi" (International Glossina Genome Initiative) adı verilen bu çalışma her yıl binlerce insanı tehdit eden bu ölümcül hastalığın erken teşhisinde ve hatta tedavisinde kullanılabilecek yeni yöntemlere ışık tutacak gibi görünüyor. Ekip, çalışmasında ABD Sağlık Bakanlığı'nın sağladığı yeni fonlar kapsamında beş ayrı çeçe türünün ve genetik yakınlığı olan ancak paraziti taşımayan iki sinek türünün (Musca ve Stomaxys) gen haritalarını tespit araştırmalarını sürdürüyor. Değişik cinsten çeçe sineklerinin gen haritalarının karşılaştırılması sonucunda parazit taşıma ve ekolojik özellikleri hakkında daha kesin bilgiler elde edileceği düşünülüyor.



Prof. Dr. Serap Aksoy kimdir?

Robert Koleji mezunu olan Serap Aksoy 1978 yılında Vassar Koleji (ABD) Biyoloji Bölümü'nü bitirdikten sonra doktora eğitimini Columbia Üniversitesi'nde tamamladı (1982). Daha sonra Yale Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırma yapmaya başlayan Dr. Aksoy, 2001 yılında profesörlüğe yükseldi. 2002-2010 arasında Mikrobiyal Hastalıklar Epidemiyoloji Bölümü'nün başkanlığı yaptı. Çalışmalarına Yale Üniversitesi'nde devam eden Dr. Aksoy konak-patojen ilişkisinin biyolojisini incelediği çalışmalarında özellikle çeçe sineğini ve Afrika'daki tropik hastalıkları araştırıyor. Dr. Aksoy Dünya Sağlık Örgütü ve ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health) Entomoloji programlarına başkanlık etmiş Çin ve Kolombiya'da yürütülen geniş kapsamlı vektör mücadelesi çalışmalarını da düzenlemiştir. Dünyanın birçok yerinde konferans ve ders veren Dr. Aksoy National Livestock Research Institute (NaLIRRI) ve Gulu Üniversitesi (Uganda), Trypanosomiasis Research Center (Kenya), Pavia Universitesi (İtalya) ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA, Avusturya) gibi merkezlerle ortak çalışmalarını sürdürüyor. Halen Dünya Sağlık Örgütü'ne bağlı Uluslararası Çeçe Sineği Genom Girişimi'nin yöneticiliğini de yapan Dr. Aksoy'un çalışmaları ABD Sağlık Bakanlığı'nın dışında Li Foundation, Ambross Monell Foundation ve Robert Leet and Clara Gutherie Patterson Trust tarafından desteklenmektedir. Dr. Aksoy yakın geçmişte Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin ve Mart ayında Erciyes Üniversitesi Vektörler ve Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin misafiri olarak Türkiye'ye gelip "21. Yüzyılda Vektör Kontrolü" başlıklı konferansa ve "Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği" konulu panele katılmıştır.







Çeçe sineği tuzağı

Dr. Muhammet Uzun

RWTH Aachen Üniversitesi, Marmara Üniversitesi

Elbisenizi Neli Alırsınız?

Muzlu, Hindistancevizli, Sütlü?

Doğal liflerin teknik tekstillerde kullanımı, Babilliler tarafından 3000 yıl önce kurulan antik şehir Dur-Kurigatzu'daki (şimdiki ismi Agar-Quf) zigguratın yapımına kadar dayanıyor. Kamışlar dokuma ve örülmüş iplik formuna getirilerek zemin destek malzemesi oluşturulmuş. Yapımı MÖ 200'de tamamlanan Çin Seddi'nde de benzer doğal tekstil ürünlerinin kullanıldığı gözlenmiştir.

Her iki arkeolojik çalışmada da görüldüğü üzere doğal kaynaklı tekstillerin kullanımı çok eskiye dayanıyor. Modern dünyada doğal liflerin jeotekstilde kullanımı 1926 yılında başlamış. ABD'de yol yapımında pamuklu kumaş kullanılmasına yönelik birtakım deneyler yapılmış ve deneyler sonucunda pamuklu kumaş ile takviye edilen yollarda daha az çatlak, dağılma ve bozulma gözlenmiş.



Tekstil lifleriyle ilgili genel bir tanımlamaya göre "tekstil hammaddesi olan 'elyaf' lif sözcüğünün çoğuludur; gerilebilme, kopmaya karşı direnç gösterme, bükülebilme ve birbiri üzerine yapışma yeteneği olan ve boyu enine göre çok uzun, renkli veya renksiz materyallerdir".

Tekstil lifleri üç grupta ele alınabilir: Bitkisel, hayvansal ve mineral. Pamuk, keten, jüt ve kenevir en yaygın kullanılan bitkisel lifler arasında sayılabilir. Soya lifi, muz lifi, ananas yaprağı lifi, kahve lifi, hindistancevizi lifi ve benzeri lifler ise günümüzde üretilmeye başlanmış ve görece daha az kullanılan bitkisel kaynaklı liflerden bazılarıdır. En çok kullanılan hayvansal lifler ise yün ve ipektir. Son yıllarda kullanılmaya başlanan süt lifi de hayvansal lifler arasında yer alır. Bu yazıda az bilinen bitkisel ve hayvansal liflerin üretim yöntemlerinden, özelliklerinden ve kullanım alanlarından bahsedeceğiz.



Doğal Kaynaklı Tekstil Lifleri

Dünyanın nüfusu, doğal kaynakların durumu ve insanların ihtiyaçları büyük büyükbabalarımızın yaşadığı toplum ile günümüz toplumu arasındaki en büyük farklar arasında. Nüfusun ve ihtiyaçların çok daha az olduğu bir dünyada yaşayan atalarımız şimdi olduğunun aksine çok fazla doğal kaynağa sahipti. Günümüz modern insanı ise onlarca katlı apartmanlara tıkılıp sonu gelmeyen ihtiyaç listeleriyle, üstelik de yorulmuş bir dünyada ve tükenmeye yüz tutmuş, sınırlı kaynaklarla yaşamak zorunda. Bir hırka ve bir lokma ile yaşayan insanlardan oluşan bir toplumun aksine, modaya uymak için neredeyse her gün farklı bir giysi giymeyi normal kabul eden bir topluma eldeki kaynaklar ne kadar yetebilir? Doğada parçalanamadığından canlılar için ölümcül sonuçlar doğuran sentetik atıklara Dünyamız daha ne kadar tahammül edebilir? Kuşkusuz sürdürülebilir bir yaşam için insanlık olarak tüketim alışkanlıklarımızı gözden geçirmemiz gerekiyor, ancak tüketim malzemelerinde sağlanacak teknolojik geliştirmeler de çözüme katkıda bulunabilir. Gerekli teknolojileri geliştirerek kullanacaklarımızı doğadan alıp sonra doğaya geri verirsek ya da tekrar kullanırsak sürdürülebilir yaşama önemli bir katkı yapabiliriz. Yeni nesil doğal kaynaklı lifler işte bu yönde bir fayda sağlama potansiyeli taşıyor. Madem tüketmek bir şekilde hayatımızın parçası haline geldi hiç değilse Dünyamızı küstürmeyecek şekilde tüketelim.

>>>



Doğallaşma ve Tekstil Lifleri

Çevre kirliliğinin azaltılması yönünde fayda sağlayacağı için, sentetik liflerden doğal kaynaklı liflere geçme eğilimi başladı. Doğal liflerin en önemli avantajları geri dönüşüme ve yeniden kullanıma uygun olmaları nedeniyle çevre dostu olmaları. Doğal lifler düşük yoğunluklu, konforlu ve sağlıklılar, ayrıca bazı mekanik özellikleri bakımından da üstünlükleri var. Geleneksel tekstil ürünlerinden teknik tekstil ürünlerine kadar birçok alanda doğal lifler kullanılıyor ve kullanım oranları gittikçe artıyor. Hatta çoğu insana şaşırtıcı gelebilecek kaynaklardan lifler üretilebiliyor.

Kahve Lifi: Doğayı korumaya ve topluma doğa bilinci kazandırmaya yönelik çalışmalara ilginç örneklerden biri de kahve takviyeli kumaş. Bu kumaş gerek çevre duyarlılığı gerekse mühendislik uygulamaları açısından özel bir övgü hak ediyor. Tayvan kökenli bir firma olan Singtex Industrial Co. tarafından geliştirilen ve ticari olarak S. Café adı altında piyasaya sürülen kahve takviyeli kumaş, doğal kaynaklı tekstil ürünlerine güzel bir örnek. S. Café teknik kompozit bir lif ve kahve posaları ile yapılıyor. Kumaşın önemli özelliklerinden biri doğal olarak kötü kokulara karşı koruma sağlaması. Kahvenin kendi doğal aroması kumaşın üretimi sırasında gideriliyor. Üretim süreci bambu lifinin üretim sürecine benziyor. İplik, Singtex Co. tarafından geliştirilen ve patenti alınan bir yöntemle 160°C'de kahve parçacıklarının karbonizasyonu ile yapılıyor. Atık kahve posalarının nano ölçekte küçültülüp yeniden tekstil yüzey kaplaması olarak kullanılması yöntemi de yine aynı firma tarafından geliştirilmiş. Bir fincan kahve posası ile iki tişörte yüzey kaplama yapılabiliyor. Polyester, naylon ve diğer geleneksel liflerle karıştırılarak kumaşlar üretilebiliyor. Kahve takviyesi yapılan kumaşların en belirgin özellikleri kötü kokulara ve zararlı UV ışınlara karşı koruma sağlamaları ve daha çabuk kurumaları. Kahve çekirdeğinin yapısı gözenekli olduğundan kahve takviyeli kumaşların hava ve nem geçirgenliği daha iyi oluyor. Kahve takviyeli lifin en büyük dezavantajı ise kahve parçacıklarının %2'den fazla kullanılması durumunda kumaşın mukavemet özelliğinin azalması. Kahveli kumaş ile yapılmış ilk giysi Fransız firması Eider Action Wear tarafından üretilen bir spor giysisi. Ancak Timberland, New Balance, North Face, Nike ve Puma gibi dünyaca bilinen firmaların kahveli kumaşa ilgi göstermesi, kahveli kumaşın sadece kahve düşkünleri için hazırlanmış fantezi bir ürün olmadığını gösteriyor.

Soya Lifi: Protein esaslı yenilenebilir bir bitkisel liftir. Soya lifi 100% doğa dostudur ve lif üretimi sırasında açığa çıkan atıklar soya yağı ve hayvan yemi olarak kullanılabilir. Yeni doğal lifler arasında sağlık ve konfor açısından önemli bir yeri vardır. Benzer özellikleri olan ipeğe ve kaşmire iyi bir alternatiftir ve onlardan çok daha ucuzdur. En önemli iki özelliği yapısındaki amino grup asitlerden dolayı insan cildine faydalı olması ve doğal olarak antibakteriyel olmasıdır. Amino gruplar insan cildindeki kalojen proteinlerinin etkinleşmesini sağlar. Aynı zamanda üstün hava geçirgenlik özelliği sayesinde cildin ha-



Neden Sentetik Liflere "Hayır" Doğal Kaynaklı Liflere "Evet"?

Sentetik lif üretimi daha çok çevre kirliliği yaratırken doğal lif üretimi çevre dostudur.

Sentetik lifler yenilenemeyen kaynaklarla (ham petrol) üretilirken doğal lifler yenilenebilir kaynaklarla üretilir.

Doğal liflerden üretilen giysiler sentetik liflerden üretilenlere göre daha sağlıklı ve konforludur.

Doğal kaynaklı lifler daha düşük maliyetle üretilebilir.

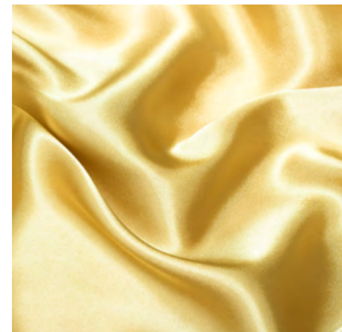
Doğal lif üretimi sırasında ortaya çıkan ve genelde atık olarak bilinen yan ürünler katma değeri yüksek modern malzemelere dönüştürülebilir.



va almasını da destekler. Biyomühendislik harikası olan soya lifi ipeksi incelik, düşük yoğunluk, yüksek mukavemet ve uzama özelliklerine sahiptir. Kaşmir gibi tutum, ipek gibi parlaklık, pamuk gibi nem iletimi ve yün gibi sıcak tutuş özellikleri vardır. Bu özellikler göz önüne alındığında soya lifi 21. yüzyılın en sağlıklı ve konforlu doğal lifi olmaya güçlü bir adaydır. Soya lifi üzerine çalışmaların geçmişi Ford Motor firması tarafından1935'te yapılan çalışmalara kadar uzanır. Deneme üretimleri sonucunda "Azlon" adı verilen soya lifi üretilmiş ancak ticari olarak piyasaya sürülmemiştir. Drackett Products Co. tarafından 1949'da soya lifi üzerine çalışmalar yapılmış, ancak ticari ilk üretim Li Guanqi'nin yoğun çalışmaları sonucunda 2001'de Çin Halk Cumhuriyeti'nde gerçekleşmiştir. Soya lifi doğal ve sentetik olmak üzere birçok uygulama alanında diğer lifler ile karıştırılarak kullanılır. Yün ile karıştırılarak kazak, ceket, battaniye yapılır. İpek ile karıştırılarak yüksek kaliteli ve düşük fiyatlı örme iç giysi, gömlek, gece kıyafeti gibi hassas giysi üretiminde kullanılır. Pamuk, polyester ve diğer sentetik liflerle karıştırılarak ise kadın ve erkek giyiminde, havlu ve yatak örtüsü yapımında kullanılır. Birçok olumlu özelliğinin yanı sıra düşük sürtünme dayanımı ve çabuk kırışma olumsuz özellikleridir.

Süt Lifi: Kazein lifi olarak da bilinen süt lifi protein esaslı bir liftir. İlk olarak 1930'larda İtalya'da ve ABD'de yüne rakip ve alternatif olarak üretilmeye başlanmış ve ticari olarak ARALAC, Lanatil, Merinova gibi isimlerle piyasaya sürülmüş. 1940'larda yaygınlaşan süt lifi II. Dünya Savaşı'nın patlak vermesi ile piyasadan kalkmış. Bu durum günümüz dünyasında çevre kirliliği ve doğal kaynaklardaki azalma dikkat çekici seviyelere ulaşıncaya kadar devam etti. Ancak artık süt lifi de bir tekstil hammaddesi olarak doğala dönüş yolculuğunda bize eşlik ediyor. Antibakteriyel özelliği ve dayanıklılığı göz önüne alındığında iç giyim üretimi için uygun bir lif. Soya lifi gibi süt lifinin de içeriğindeki proteinler sayesinde cilde faydalı olduğu düşünülüyor. Bünyesinde hem doğal hem de sentetik lif özelliklerini barındırıyor. Lif üretimine sütteki su ve yağ giderilerek başlanır ve yaş eğirme yöntemi ile tekstil lifi haline getirilir. Süt lifi dünya eko-tekstil standartlarını başarıyla geçerek doğa dostu lif sertifikası almıştır. Pamuk, ipek ve yün ile karıştırılarak kullanılabilir. Kolay boyanabilme özelliğinden dolayı gayet canlı renkte kumaşlar üretilebiliyor. Üretilen kumaşlar yumuşak, düzgün ve rahat oluyor. Ayrıca nem emme özelliği ve geçirgenliği yüksektir. İç çamaşırı üretiminde kullanılmakla birlikte gömlek ve tişört yapımında da kullanılır.







Ananas Lifi: Yapraklardan elde edilen liflerden olan ananas lifinin yapısı çok gözeneklidir. İncelik, yumuşaklık ve esneklik nedeniyle kâğıt üretiminde de kullanılır. Jüt lifinden ince, pamuk lifinden daha kabadır. Lif yapısı gözenekli ve düzensizdir. Muz lifinde olduğu gibi %70-82 oranında selüloz içeren bir liftir. Pamuk eğirme sistemi yardımıyla iplik yapımında kullanılması mümkün. Ananas lifi ile elde edilen kumaşlar halı, perde gibi ev tekstillerinde kullanılıyor. Mukavemet özelliği jütünki ile kıyaslanabilir seviyede. Fiziksel özellikleri, üretim yerine ve koşullarına göre değişiyor.

Hindistancevizi Lifi: Yaşam ağacı olarak adlandırılan hindistancevizi sütünden, yağından, etli kısmından ve püsküllerinden yararlanılan bir bitkidir. Hindistancevizi püsküllerinden geleneksel olarak hasır, şilte, süpürge, paspas gibi tekstil ürünleri yapılıyor. Biz geleneksel olarak kullanılan püsküllerden ziyade hindistancevizi kabuğundan elde edilen, İngiliz TrapTek LLC firmasının geliştirdiği tekstil takviye malzemesinden bahsedeceğiz. Kabuk atıklarından elde edilen ve ticari olarak Cocona adıyla bilinen takviye malzemesi çoğunlukla bisiklet giysisi yapımında kullanılıyor. Aktif karbon molekülleri kumaş yüzeyinde gözenekli bir yapı oluşturulmasına olanak sağlıyor. Bu gözenekler kokuları emiyor ve terin vücuttan daha hızlı atılmasına yardım ediyor. Kahve lifinde olduğu gibi, sentetik birçok life uygulanarak geleneksel kumaştan üstün özelliklerde teknik kumaşlar üretilmesine imkân sağlıyor. Hindistancevizinden tekstil takviye malzemesi üretimi hayli kolay ve maliyeti de düşük. Atık kabuklar 300°C'de yakılıyor ve 1000°C altında buharlı etkinleştirme işlemine tabi tutuluyor. Daha sonra elde edilen parçacıklar kumaşa uygulanıyor. Hindistancevizi takviyeli kumaşlar üstün konfor özellikleri ile ön plana çıkıyor. Hem zararlı UV ışınlarına karşı koruma sağlıyor hem de kumaştaki statik elektriklenmeyi gideriyor, ayrıca açığa çıkan kötü kokuların moleküllere hapsedilmesi ve nem kontrolü gibi özellikleri de var. Deneysel çalışmalar sonucunda Cocona takviyeli kumaşların polyester kumaşlardan %50, pamuklu kumaşlardan %92, bambu kumaşlardan da %96 daha çabuk kuruduğu gözlenmiş. Bir diğer bilimsel deney UV koruyuculuğu üzerine yapılmış ve Cocona kaplanmış pamuklu kumaşın klasik poli-pamuğa kıyasla 2,5 kat daha fazla UV koruma sağladığı bulunmuş. Spor giysileri üretiminde yeni bir alternatif olan Cocona gitgide daha fazla ilgi çekeceğe benziyor.



Muz Lifi: Son zamanlarda dikkat çeken yenilikçi doğal liflerden biri de muz lifi. Musa'nın meyvesi olarak da bilinen ve sıcak iklim tarım ürünlerinden olan muz, tekstil lifi kaynağı olarak da kullanılabiliyor. Doğal ürünlerin kıymetlendiği günümüzde muz kabuklarının da atık malzeme olmaktan çıkarılıp katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi hem ekonomiye hem de doğa kirliliğinin giderilmesine fayda sağlayabilir. Japonya'da 13. yüzyıldan itibaren muz liflerinin giysi ve ev tekstilinde kullanıldığı biliniyor. Tamamen el yapımı iplik üretimi ile geleneksel giysiler yapılıyor. Nepal'de muz lifi ile halı yapımı yaygın. Filipinler'de birçok lider geleneksel olarak muz lifi ile yapılmış elbise kullanıyor. Muz lifi ağaç kabuklarından veya yapraklarından elde ediliyor. Ortalama 37 kg kabuktan 1 kg kaliteli muz lifi üretiliyor. Temel yapısı diğer bitkisel liflerde olduğu gibi selüloz, özellikleri de selüloz esaslı liflere benziyor. Görünümü bambu ve rami lifine benziyor, ancak iplik eğrilmesi bambu ve ramiye kıyasla çok daha kolay. Ev tekstili ve hazır giyim sektöründe kullanılan doğal lifler arasında.





Kaynaklar

- Başer, İ., "Elyaf Bilgisi" Marmara Üniversitesi Yayınları, ISBN: 975-400-075-1, 1992.
- www.mushtaqmangat.org
- Pritchard, M., Sarsby, R. W., Anand,S. C., "Textiles in civil engineering. Part 2 -natural fibre geotextiles", "Handbook of Technical Textiles" Editor: A.R. Horrocks, Anand, S. C.,Woodhead Publishing Ltd., 2000.
- Kothari, R. V., "Application of contemporary fibres in apparels: Soybean", *Apparel Views*, s. 42-44, Mayıs 2011.
- Kothari, R. V., "Application of contemporary fibres in apparels: Coffee fibre", *Apparel Views*, s. 42-43, Eylül 2011.
- Broudy, B., "Shelled out: The suprising benefits of coconut husks", *Popular Science*, Ağustos, 2013.
- Bilba, K., "Study of banana and coconut fibers botanical composition, thermal degradation and textural observations", *Bioresource Technology*, Sayı 98, s. 58-68, 2007.
- Bozacı, E.,Öktem, T., Seventekin, N., "Ananas yaprak lifi", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Sayı 3, 2007.
- http://www.swicofil.com/products/212milk_fiber_casein.html
- http://euroflax.com/products_imports%20of_textiles.htm

İbrahim Özay Semerci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilgisayarda Tasarla, Laboratuvarda Hazırla

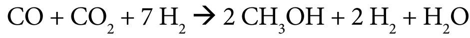
Özellikle yaz aylarında, kaçak içki tükettikleri için kör olan veya yaşamını yitiren kişilerle ilgili haberlere sıkça rastlıyoruz. Bu vakalara alkollü içkilerin temel maddesi olan etanol (etil alkol) yerine daha ucuz olduğu için tercih edilen metanol (metil alkol) neden oluyor. Stanford Üniversitesi, Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi (SLAC) ve Danimarka Teknik Üniversitesi'nden araştırmacıların gerçekleştirdiği, Mart ayında *Nature Chemistry*'de yayımlanan bir çalışmada daha düşük maliyetle ve daha temiz şartlarda metanol üretilmesini sağlayacak bir katalizörün keşfinden bahsediliyor. Bilim adamlarının bu çalışmayı yapma nedeni elbette kaçak içki üretenleri desteklemek değil.

Araştırmanın ayrıntılarına girmeden önce metanol nedir, nasıl üretilir, ne işe yarar kısaca bir ona bakalım.

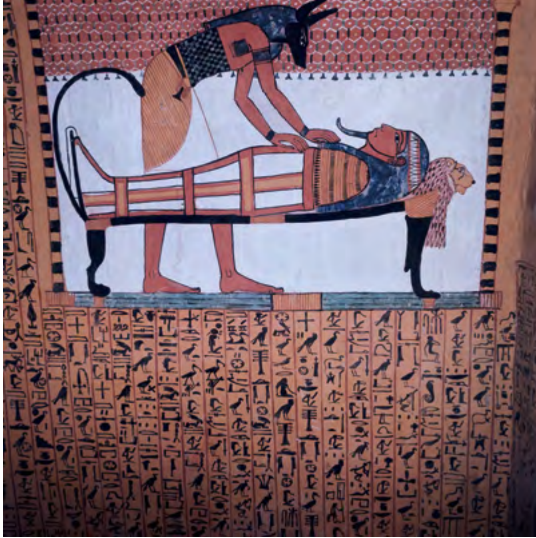
>>>

Binlerce Yıldır Kullanılıyor

Molekül formülü CH_3OH olan metanol renksiz, uçucu, kolayca alev alabilen ve zehirli bir madde. Metanol o derece zehirli ki 10 ml'si körlüğe, 30 ml'si ise ölüme neden olabiliyor. Yüzyıllar boyunca odunun piroliziyle -yani oksijensiz veya çok az oksijen bulunan ortamda ısıtılmasıyla- elde edilmiş. Günümüzde ise fabrikalarda karbonmonoksit, karbondioksit ve hidrojenin uygun şartlarda tepkimeye girmesiyle sentezleniyor.



$$CO + CO_2 + 7\,H_2 \rightarrow 2\,CH_3OH + 2\,H_2 + H_2O$$



Metanol eski mısırlılar tarafından mumyalama işlemlerinde kullanılmış.

Eski Mısırlılar pirolizle elde ettikleri metanolü başka maddelerle karıştırıp mumyalama işlemlerinde kullanmış. Ancak insanoğlu yüzlerce yıl metanolü saf olarak elde edememiş. Saf metanol eldesi pek çok kişi tarafından ilk modern kimyager kabul edilen Robert Boyle tarafından 1661'de gerçekleştirilmiş. Boyle, bunu şimşiri damıtarak başarmış. 1834 yılında Fransız kimyagerler Jean-Baptiste Dumas ve Eugene Peliot metanolün hangi elementlerden meydana geldiğini tespit etmiş.

Devasa Kullanım

Tek karbonlu olduğu için en basit alkol olarak da nitelendirilen metanolün dünya genelindeki üretimi yıllık 65 milyon ton. Aslında tek başına bu devasa miktar bile onun endüstri için ne kadar önemli olduğunu ve daha ucuza üretilmesinin ne denli büyük bir ses getireceğini fazlasıyla anlatıyor. Metanol en çok başka kimyasal maddelerin eldesinde hammadde olarak kullanılıyor. Örneğin bir yılda üretilen metanolün %40'ı plastik eldesinde de kullanılan formaldehitin üretimi için harcanıyor. Ayrıca boyaların, pek çok polimerin, patlayıcıların, yapıştırıcıların üretiminde de metanol rol oynuyor. Metanolden dünyanın farklı bölgelerinde doğrudan yakıt veya dolaylı olarak biyodizel eldesinde de faydalanılıyor. Metanolden elde edilen dimetil eter, spreylerde kloroflorokarbonlar yerine itici gaz olarak veya LPG'yle karıştırılarak ısınma ve pişirme için kullanılıyor. Donma noktası -98°C gibi hayli düşük bir sıcaklık olduğundan antifriz üretiminde de çokça tercih ediliyor. Kampçılıkla ilgisi olan okurlarımız da kamp sobalarında metanol kullanıldığını biliyordur.



Kamp sobası

Metanolün kullanıldığı daha pek çok alan var. Sadece metanolün hangi işlerde kullanıldığı bile başlı başına uzun bir yazı konusu olabilecek kadar kapsamlı.



Metanol biyodizel üretiminde de kullanılıyor.

Küresel Isınmaya Çare Olabilir mi?

Bu denli önemli kullanım alanları olan bir maddenin hızlı ve ucuz sentezlenebilmesi için pek çok çalışma yapılıyor. Yazının girişinde bahsettiğimiz araştırmayı gerçekleştiren ekipten Felix Studt, metanolün büyük fabrikalarda yüksek basınçlı ortamlarda doğalgazdan elde edilen hidrojen, karbondioksit ve karbonmonoksit kullanılarak üretildiğini, kendilerinin ise düşük basınçta çevreye zarar vermeyen kaynaklardan metanol elde etmeye çalıştıklarını söylüyor.

Ekipten bir diğer araştırmacı Jens Nørskov da “suyun güneş ışığıyla parçalanması ile elde edilebilecek hidrojenle, enerji santrallerinden veya fabrika bacalarından çıkan karbondioksitin kullanılmasıyla metanol elde ettiğinizi bir düşünsenize” diyor. Gerçekten de bu başarılabilirse hem çevre kirliliğini azaltan hem de çok daha düşük maliyetli bir yöntem hayata geçmiş olacak. Nørskov ayrıca tek karbonlu bir alkol olan metanole ek olarak iki karbonlu bir alkol olan etanol (C_2H_5OH) ve üç karbonlu bir alkol olan propanol de (C_3H_7OH) sentezlemeye çalıştıklarını söylüyor. Etanol ve propanol metanolden farklı olarak yakıtlara doğrudan eklenebildiği için böyle bir üretimle çok önemli miktarda enerji kaynağı sağlanmış olacak.

Bilgisayarların Gücü

Çalışmanın dikkat çekici yönlerinden biri de harcanan zamanın büyük bir kısmının bilgisayar ortamında gerçekleşmesi. Günümüzde metanolün endüstriyel üretiminde önce doğalgaz ve su, sentez gazı denilen karbonmonoksit, karbondioksit ve hidrojene dönüştürülüyor. Daha sonra bakır, çinko ve alüminyumdan ($Cu/ZnO/Al_2O_3$) oluşan bir katalizör eşliğinde ve yüksek basınçta (50-100 bar) sentez gazından metanol elde ediliyor. Araştırmacılar önce metanolün endüstriyel sentez sürecinin nasıl gerçekleştiğini anlamak ve $Cu/ZnO/Al_2O_3$ katalizörün üzerindeki aktif bölgeleri -yani tepkimenin gerçekleştiği yerleri- belirlemek için yaklaşık üç yıl çalışmış. Metanol sentezinin moleküler seviyede nasıl gerçekleştiği anlaşıldıktan sonra hidrojen ve karbondioksit kullanarak düşük basınçta metanol sentezleyebilecek bir katalizörün keşfine odaklanılmış. Bu kısımda da laboratuvar ortamında denemeler yapmaktansa hesaplamalı malzeme tasarımı denilen bir teknikle SLAC’taki veri tabanından faydalanılmış. $Cu/ZnO/Al_2O_3$ katalizörle veri tabanındaki binlerce malzeme karşılaştırıldığında nikel-galyumdan(Ni_5Ga_3) oluşan bileşiğin en ümit verici aday olduğu ortaya çıkmış.



Dünya genelinde her yıl 65 milyon ton metanol üretiliyor.



Bilgisayar teknolojisi sayesinde kimyagerler artık ihtiyaç duydukları özellikte pek çok maddeyi laboratuvarda sentezlemeden önce bilgisayarla yapılan hesaplarla keşfediyor.



Daha sonra Danimarka Teknik Üniversitesi'nde nikel ve galyumdan oluşan bu bileşik sentezlenmiş ve bileşiğin gerçekten de oda basıncında (1 atmosfer) metanol üretip üretmediği test edilmiş. Deney sonuçları bilgisayarlar ile yapılan hesapları doğrulamış, çünkü yeni katalizör hem oda sıcaklığında metanol sentezlenmesini gerçekleştirmiş hem de daha yüksek sıcaklıklarda $Cu/ZnO/Al_2O_3$ katalizörden daha çok metanol üretmiş. Mevcut $Cu/ZnO/Al_2O_3$ katalizör kullanılırken düşük basınçta yan ürün olarak ortaya çıkan karbonmonoksit, metanol üretimini belirgin derecede azaltırken yeni katalizör kullanılarak yapılan sentezlerde bu durum gözlenmemiş. Ayrıca testler Ni-Ga katalizörün kararlı yapıda olduğunu yani bozunmadığını da göstermiş. Bu başarılara rağmen hâlâ aşılması gereken sorunlar var. Örneğin katalizör çok az miktarda bile saf nikel içerirse elde edilen ürün miktarı belirgin olarak düşüyor ve istenmeyen yan ürünler oluşuyor.

Ekibin gerçekleştirdiği çalışma daha sağlıklı bir dünya için önem taşımasının yanı sıra bilgisayarların bilime yardımcı olma konusunda ne kadar geliştiğini de gösteriyor. 2013 yılı Kimya Nobel Ödülü'nün de hesaplamalı kimya ile uğraşan bilim insanlarına verildiğini hatırlatalım. Belki yakın gelecekte veri tabanında en sevdiğiniz yemek tariflerini bulunduran bilgisayarınıza dolabınızda hangi malzemelerin olduğunu girdiğinizde birkaç saniye geçmeden size en seveceğiniz yemek tarifini sunacak. Kim bilir?



Donma sıcaklığı -98°C olan metanol otomobillerde ve pek çok makinede antifriz olarak kullanılıyor.

Kaynaklar

- Studt, F., ve ark., "Discovery of a Ni-Ga catalyst for carbon dioxide reduction to methanol", *Nature Chemistry*, Cilt 6, Sayı 4, s. 320-324, 2014.
- http://news.stanford.edu/news/2014/march/methanol-new-catalyst-030214.html
- http://www.methanol.org/



Gözümüze mi İnanalım

>>>



Bilime mi?

Günlük yaşam içinde kullanılan, gözümüzün gördüğünü gerçek saymamız, göremediğini ise yok saymamız gerektiği yönünde pek çok atasözü ve deyim var:
"Görünen köy kılavuz istemez", "göz var, izan var",
"gözüme mi inanayım sana mı"
bunlardan bazıları.

İnsanoğlu, gündelik gerçeklik algısı bağlamında sadece gözüyle görebildiği ve diğer duyu organlarıyla hissedebildiği şeyleri gerçek saymaya ve onunla yetinmeye eğilimli. Oysa evrende, insanın duyularını aşan gerçeklikler de var. Görme açısından değerlendirirsek, bu durumun en önemli nedeni, insan gözünün evrendeki ışığın çok azını görebiliyor olması. İnsan gözünün göremediği ışınımların da olduğu 19. yüzyıldan beri biliniyor. İnsanların görebildiği gökkuşağı renkleri, geniş ışık tayfının (farklı dalga boylarındaki ışık dalgalarının) sadece dar bir aralığını oluşturuyor.

Görebildiğimiz ışık çok küçük, çok büyük, karanlıktaki ve çok uzaktaki varlıkları fark etmemize yetmiyor. Bu durum gündelik gerçeklik algısıyla sürdürdüğümüz pratiklerde pek bir sorun yaratmıyor. Ancak işin içine merak ve dolayısıyla bilim girince durum değişiyor. Mikroskobun ve teleskobun icadını da bu bağlamda değerlendirebiliriz.

Aslında "mikrobiyolojinin babası" olarak bilinen Hollandalı Anton van Leeuwenhoek'in 17. yüzyılın ortalarında mikroskobu icat etmesinden neredeyse 2200 yıl önce, Hintli bilgin Mahavira çevremizde gözle görülemeyecek derecede küçük organizmaların var olduğunu ve bunların bitkilerin dokularında ve hayvanların etlerinde de yaşayabildiği yönündeki fikrini öğretilerine kaydetmişti.

Mikroorganizmaların varlığına dair düşünceler öne süren bir başka bilgin, MÖ 1. yüzyılda Roma'da yaşayan Varro'dur. 11. yüzyılda yaşamış bilgin İbn-i Sînâ da çıplak gözle görülmeyecek kadar küçük organizmaların hastalıklara sebep olabildiğini, verem hastalığının bunlar vasıtasıyla insandan insana bulaşabildiğini gözlemlemiş ve kaleme almıştı.

17. yüzyıl başlarında teleskobun, ortalarında ise mikroskobun icadı insanoğlunun göremediği dünya hakkında bilgi edinmesi açısından çığır açıcı oldu. Örneğin "canlı hücresi" terimi bilimsel literatürdeki varlığını mikroskoba borçludur. Dolayısıyla hücrelerle ilgili tüm diğer biyolojik buluşlar da.

Öte yandan Galileo ve Newton'un teleskop kullanarak yaptığı bilimsel buluşlar, bilimsel gerçeklik arayışında teleskobun çıplak gözü fersah fersah aşan katkısını ortaya koyar. Galiba, bu anlamda teleskop gözlemi, mikroskop gözlemiyle yarışacak durumda.

Temel görevi ışık (radyasyon) toplamak olarak özetlenebilecek teleskop insanoğluna evrenin başlangıcı, uzay, Ay, yıldızlar ve uzay cisimlerinin niteliği ve niceliği hakkında çıplak gözle elde edilmesi imkânsız veriler sağladı ve sağlamaya devam ediyor.

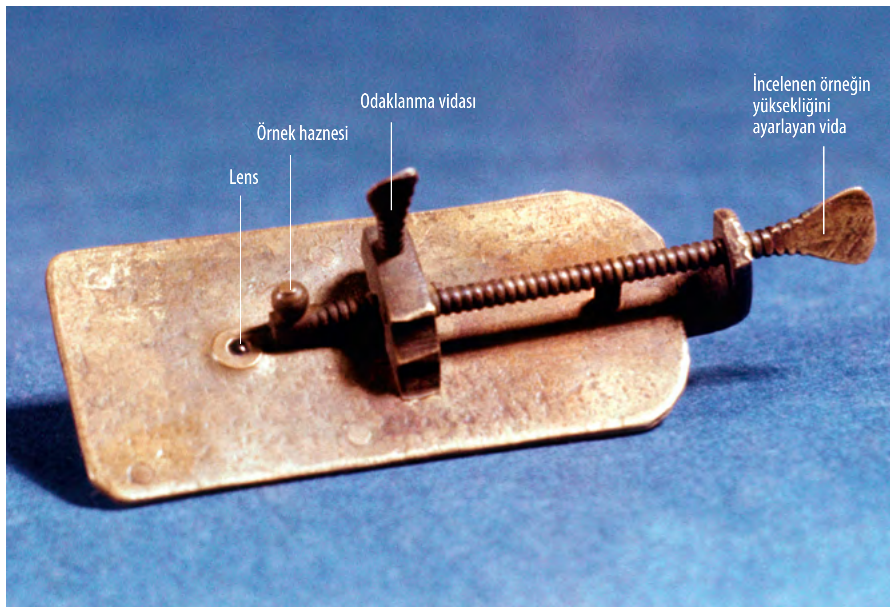
Teleskop aracılığıyla gerçekleşen görme biçiminin gelişmiş halinin, 20. yüzyılın ortalarından itibaren meyve vermeye başladığı ve bunun sonucunda Büyük Patlama, genişleyen evren, şişme kuramı, kozmik mikrodalga fon ışıması gibi bilimsel buluş ve yaklaşımların ortaya koyulduğu söylenebilir.

Işığın ve rengin, tıpkı ses ve koku gibi, insanoğlunun bilim serüveninde çok eski konu başlıklarından olduğunu biliyoruz. En eski aynalar ve yakıcı mercekler MÖ 1500'lere tarihlendiriliyor. Mısırlıların aynı döneme ait göz anatomisi ve cerrahisine ilişkin incelemeleri, papirüslere kaydedilmiş durumda. Ayrıca Çinli bilgeler MÖ 400'lerde ışığın doğası, gölge ve yansıma üzerine incelemeler yapıyordu.

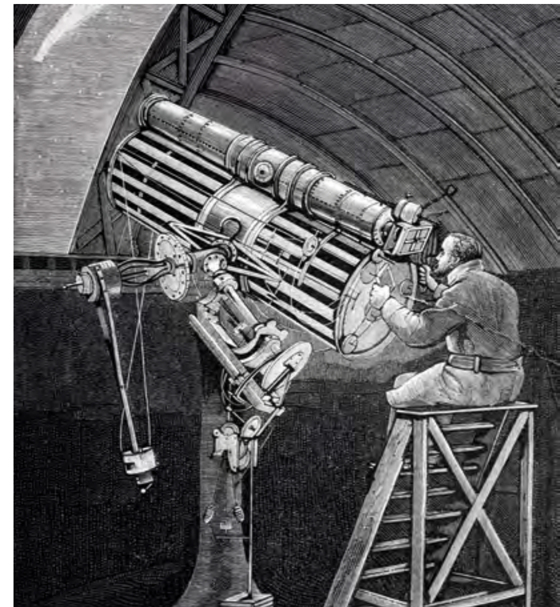
Eski Yunan'da Atomcu olarak bilinen Demokritos'un ışığı hareketli atomlardan (Demokritos'a göre atom maddenin kendinden daha küçük parçalara bölünemeyen en küçük yapı taşıydı) meydana gelen bir madde olarak tanımladığını görüyoruz. Ona göre ışık, cisimlerden yansıyor ve onlardaki renk atomları göze ulaştırıyordu.

Platon gözden çıkan ışınların cisimlerden yansıdığını ve oradan göze dönerek görmeye neden olduğunu ileri sürdü. Aristo ise parlak cisimlerden yayılan ışığın hava, su ve şeffaf katı maddeler aracılığıyla göze taşındığını, cisimlerin renklerininse bu aracılarla etkileşime geçip göz tarafından algılandığını söylüyordu.

Öklid, ışık ve renkler hakkındaki tezlerini optik üzerine yazdığı bir kitapta bir araya getirdi. Esasen Öklid de Platon gibi düz hatlar halinde gözden çıkan ışınların parlak bir cisme çarpıp göze dönerek görmeye neden olduğunu düşünüyordu. Işığa ve renklere ilişkin kuramlar Roma İmparatorluğu zamanında da ortaya koyulmaya devam etti. Batlamyus (Ptolemy), Galen gibi Romalı bilginlerin de aynı bağlamda, az çok yukarıdakilere benzeyen iddiaları vardı.



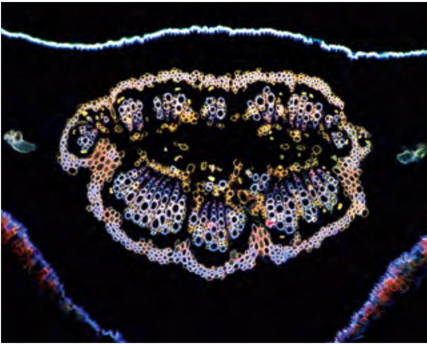
Anton van Leeuwenhoek'in mikroskoplarından biri



ABD'li fizikçi ve astronom Henry Draper (1837-1882) teleskopla gözlem yapıp fotoğraf çekiyor. 19. yüzyıldan kalma bir çizim.

>>>

TÜBİTAK, Antalya Ulusal Gözlemevi ve Samanyolu



Bir yaprağın modern optik mikroskopla çekilmiş fotoğrafı

Yunan ve Roma'nın ardından İslâm bilginlerine gelindiğinde, kendilerinden öncekilerin ortaya koyduğu külliyatın tekrar incelenip bilimsel eleştiriye tabi tutulduğunu ve yeni sentezlere ulaşıldığını görürüz. 9. yüzyılda yaşayan el-Kindî'den itibaren 10. ve 11. yüzyıllarda İbnu'l-Heysem, el-Bîrûni ve İbn-i Sînâ gibi bilginler ışık ve renklerle ilgili önemli yaklaşımlar ileri sürüp kitaplar kaleme aldı. Bu bağlamda, el-Kindî'nin ve İbn-i Sînâ'nın ışık ve renk kuramlarının Aristo'dan ve Öklid'den etkilendiği söylenebilir. İbnu'l-Heysem ise görmenin, gözden çıkan ışınların hedeflenen cisme ulaşmasıyla oluştuğunu kesin bir şekilde reddediyordu. Karanlık odayı kuran ilk bilim insanı İbnu'l-Heysem'e göre ışık ve renk cisimlerin her yanından düz hatlar halinde yayılır ve göz de görme açısına ulaşanları algılar. el-Birûnî'ye göre ise ışık, cisimlere has renklerin havada taşınmasıyla hissedilir ve böylece görme oluşur.

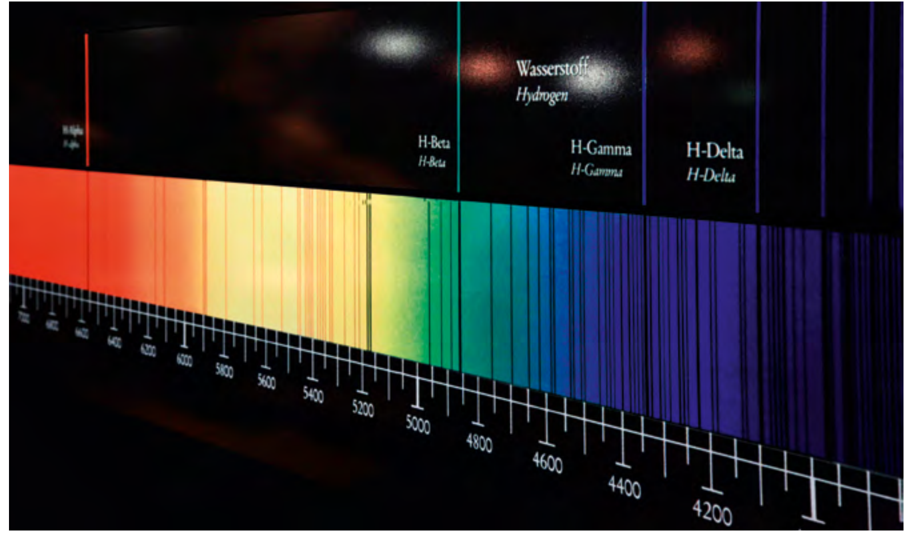
Aydınlanma Dönemi'nin etkisiyle bilimsel çalışmalar ve buluşlar daha çok Batı'da yoğunlaştı. Böylece, görülebilir ve çıplak gözle görünemez evrene ilişkin bilimsel öngörüler hızla gelişmeye devam etti. 17. yüzyılda Galileo, Newton ve önemli diğer bilim insanlarının çabalarıyla büyük bir ivme kazanan çalışmalar, 18. ve 19. yüzyıllarda yaşamış iki bilim insanın devrim niteliğindeki iki katkısıyla taçlandı. Bu iki buluş çıplak gözle göremediğimiz evrene atılan ilk adımlardı.

Bu bilim insanlarından ilki Alman gökbilim ve optik uzmanı Wilhelm Herschel'dir (1738-1822). Herschel bir prizma, bir teleskop ve bir termometre yardımıyla "kızılötesi" ışınların varlığını ortaya koydu.

İkinci bilim insanı yine bir Alman olan, optik uzmanı Joseph Fraunhofer'dir (1787-1826). Fraunhofer, ışığı renklerine ayırarak ışığın özelliklerini ölçmeye yarayan spektrometrenin mucididir.



Modern bir spektrometre



Joseph von Fraunhofer'in Güneş tayfı üzerinde gördüğü siyah emilim çizgileri

Herschel gibi o da prizmayı teleskopla birleştirerek araştırmalar yaptı. Fraunhofer'in en büyük keşfi tayf üzerinde, renkleri birbirinden ayıran dikey siyah çizgileri görmesidir. Bu karanlık çizgiler evrendeki farklı bir gerçekliği algılamada çığır açıcı bir eşik olmuştur. Ancak bunun açıklanabilmesi için yaklaşık 100 yıl sonrasında olgunlaşmaya başlayacak olan kuantum mekaniği çalışmalarını beklemek gerekecekti.

20. yüzyıl başlarında ortaya koyulan kuantum mekaniğine göre elektronlar, atom çekirdeğinin etrafında, gezegenlerin Güneş'in etrafında dönmesine benzer bir biçimde dönmez. Belirli bir konumları yoktur. Elektronlar dışarıdan enerji alarak düşük enerjili bir seviyeden (yörüngeden) yüksek enerjili bir seviyeye geçebilir. Benzer biçimde yüksek enerjili bir seviyedeki elektron, enerji yayarak düşük enerjili bir seviyeye geçebilir. Elektronun bu yörüngesel hareketlerine "kuantum sıçraması" deniyor.

Elektronların bulunabildiği seviyelerin enerjileri herhangi bir değeri alamadığı için atomlar ancak belirli enerjiye sahip ışınları soğurabilir ya da yayabilir. Spektrometre ile elde edilen görüntüdeki değişik renkleri ortaya koyan parlak kısımlar atomların ışıdığı (yaydığı) enerjilere karşılık gelen kısımlardır. Atomların ışımadığı enerjilere karşılık gelen kısımlar ise karanlık görünür. Yani Güneş'ten gelen ışınım atmosferin içinden geçerken atmosferdeki atomlara ait belirli dalga boyuna karşılık gelen enerjiler soğurulduğu için Fraunhofer'in gözlemlediği karanlık çizgiler (emilme çizgileri) oluşur. Farklı atomlarda elektronların bulunabileceği seviyelerin enerjileri farklı olduğu için her atomun spektrumu kendine özgüdür. Dolayısıyla atomların spektrumlarında görülen parlak ve karanlık bölgeler bilim insanlarının farklı elementleri ayırt edebilmesini sağlar.

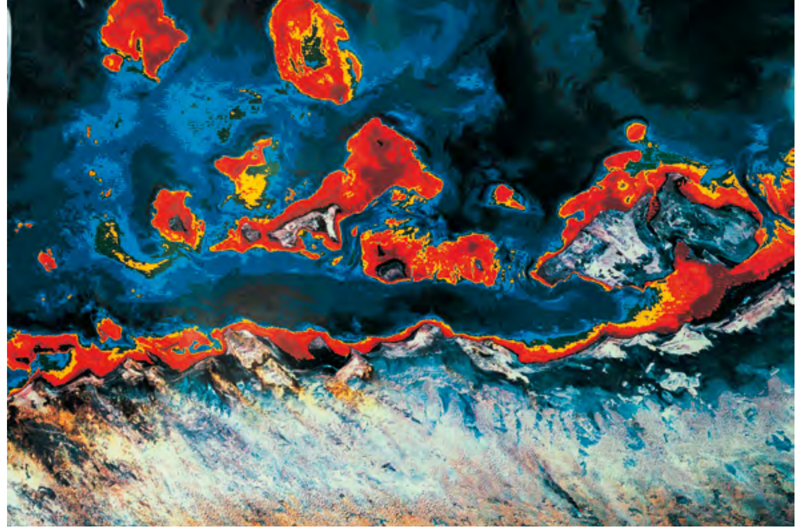
Spektrometre yalnızca yeryüzünde değil gökyüzünde de bir tür "görülebilen evren devrimi" gerçekleştirdi. Bir yıldıza spektrometreli bir teleskopla baktığınızda o yıldızın atmosferindeki bütün elementlere ait çizgileri görebilirsiniz. Böylece Dünya'daki ya da uzaydaki herhangi bir şeyin spektrumu size o şeyin bileşimi hakkında fikir verir. Fraunhofer'in prizmayı teleskopla birleştirmesinin, görünebilir evrenin tamamının aynı elementlerden oluştuğunu ortaya koyduğunun da altını çizmeliyiz. Artık galaksilerin, insanların ve bütün canlıların aynı yapı taşlarından oluştuğunu biliyoruz.

Spektrum çizgilerinden cisimlerin bize yaklaştığını mı yoksa bizden uzaklaştığını mı anlamak için de yararlanılır. Bize yaklaşan cisimlerden yayılan ışınların gözlemlenen dalga boyu kısalır (maviye kayar), bizden uzaklaşan cisimlerden yayılan ışınların gözlemlenen dalga boyu ise uzar (kırmızıya kayar). Edwin Hubble'ın 1929'da yaptığı gözlemler, tüm yönlerdeki galaksilerden bize ulaşan ışıkların kırmızıya kaydığını yani galaksilerin bizden uzaklaştığını gösterdi. Böylece ilk kez 1927'de George Lemaitre tarafından Einstein'ın genel görelilik kuramına dayandırılarak ileri sürülen evrenin genişlemesi kuramı, teleskoplardan elde edilen kanıtlarla desteklenmiş oldu. Genişleme hızı uzaklıkla orantılı. Böylece diğer galaksilerden bize ulaşan ışıkların dalga boylarının incelenmesiyle, galaksilerin bizden ne kadar uzakta olduğu hesaplanabiliyor.

Bu bilgilerin ardından, spektrometrenin bilime, evrende çıplak gözle görünmeyen gerçeklikleri hediye ettiğini söyleyebiliriz. Ancak spektrometrenin en büyük katkısı, aslında görülmesi imkânsız maddelerin varlığını da ortaya koymasıdır. Bilimsel gözlemler evrende, ışıkla etkileşen madde miktarının beş katı kadar ışıkla etkileşmeyen madde (karanlık madde) olduğunu gösteriyor. Karanlık maddenin varlığı ilk kez 1930'da İsviçreli Astronom Fritz Zwicky tarafından öne sürüldü. Galaksi kümelerinin hareketlerini gözleyen Zwicky, bu hareketlerin, doğruluğu kabul gören fizik yasaları ile açıklanabilmesi için, evrende yüksek miktarda ışıkla etkileşmeyen maddenin olması gerektiğini fark etti. Karanlık maddenin çekim gücünün etkisiyle meydana gelen olaylar sonucunda yayılan X-ışınları teleskoplarla gözlemlenebiliyor.



Morötesi ışınlara duyarlı bir fotoğraf makinesiyle çekilip bilgisayarda renklendirilen bir çiçek fotoğrafı



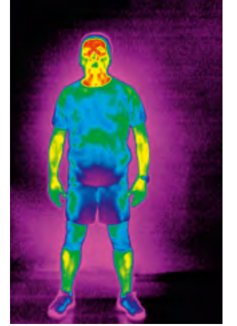
Dünya'nın bir kısmının uzaydan alınmış kızılötesi görüntüsü

Günümüzde karanlık maddeyi oluşturan parçacıkların diğer parçacıklarla "zayıf kuvvet" (dört temel kuvvetten biri) aracılığıyla etkileştiği ve bu parçacıkların çok hassas deneylerle gözlemlenebileceği düşünülüyor. Henüz karanlık maddenin tam olarak ne olduğu üzerine bir uzlaşma yok ve pek çok araştırmacı karanlık madde üzerine çalışmalar yapmaya devam ediyor.

Teleskopların algıladığı ışınımlar sayesinde evrenin oluşumu ve yaşı (13,8 milyar yıl) hakkında da bilgi ediniliyor. Işık uzayda saniyede 300.000 kilometre hızla hareket eder. Dolayısıyla bugün gördüğümüz tüm ışık aslında uzaktaki bir cisim tarafından geçmişte yayılmıştır. Dünyamızın içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi'nin merkezi bizden 30 bin ışık yılı uzakta. Yani biz bugün Samanyolu'nun merkezinin 30 bin yıl önceki halini görüyoruz. Hubble Teleskobu sayesinde görebildiğimiz en uzak yani en yaşlı galaksi ışığı 13,4 milyar ışık yılı öncesine ait. Gama ışınlarını algılayan teleskoplarla uzak galaksilerde meydana gelen patlamalar, mikrodalga ışınları algılayan teleskoplarla ise evrenimizin doğumuna kadar olan süreç gözlemlenebiliyor.

Geçtiğimiz ay kapak konusu yaptığımız kütleçekim dalgaları da bu bağlamda değerlendirilebilir. Nitekim 1980'lerde ileri sürülen şişme kuramı, 1964'te gözlenen kozmik mikrodalga fon ışıması ile desteklenmişti. Daha galaksiler oluşmadan önce, henüz atomlar oluşmuşken ortaya çıkan kozmik mikrodalga fon ışıması evrenin aniden şişmesi nedeniyle oluşan kütleçekim dalgaları ile etkileşmiş ve günümüzde bu etkileşmenin izi evreni dolduran mikrodalga radyasyonun polarizasyonuna "yazılmıştır". BICEP2 Teleskobu ve deney düzeneği bu polarizasyonu ölçtü ve sonuçlar Mart ayının ortalarında bilim dünyasına sunuldu. Bu gözlemlerin başka deneylerle desteklenmesi halinde şişme kuramı büyük ölçüde kanıtlanmış olacak.

Günümüzde bilim, çok hassas ve çok gelişmiş "görme" teknolojileriyle, toprağın metrelerce altındaki bir antik şehirden yer altı kaynaklarına, Dünya'nın sürdürülebilir oksijen ve besin kaynaklarından deniz ve hava kirliliğine, galaksilerdeki patlamalardan sönen yıldızlara ve içinde yaşadığımız evrene ilişkin pek çok gerçeği neredeyse sürekli olarak "gözden geçiriyor." Muhtemelen buna paralel olarak insanoğlunun evren algısı da zamanla gelişip değişecek. Umulur ki bilimin sunduğu bu yeni gerçekler, aynı kumaştan yapılmış olduğumuzun kesinleştiği evrenimizde, her varlığın en az insanoğlu kadar süreklilik ve yaşam hakkına sahip olduğu yönünde yüksek bir bilincin gelişmesine sebep olur.



Termo-kamerada bir insan görüntüsü



Kızılötesi kamerada güller

Kaynaklar
- Brooks, M., "The Eye's The Limit", *New Scientist*, s. 34, 22 Mart 2014.
- Şişman, T.Ç., "Şişme Kozmolojisinin Doğrudan İlk Kanıtı", *Bilim ve Teknik Dergisi*, s. 40-42, Mart 2014.
- "Ripples of The Multiverse", *New Scientist*, s. 8-10, 22 Mart 2014.
- el-Bîrûnî, *El-Cemâhir fi'l-Cevâhir*, Tahkîk: Yûsuf el-Hâdî, Kültür Bakanlığı, Tahran 1990.
- http://biltek.tubitak.gov.tr/pdf/genelgorelilik.pdf
- http://www.biltek.tubitak.gov.tr/etkinlikler/gozlem/presentations/EvreninEvrimi.pdf
- http://campar.in.tum.de/twiki/pub/Chair/TeachingSs07ScienceHistory/HistoryOfVision1H.pdf
- http://www.belgeselgunlugu.org/2014/03/ng-cosmos-samanyolu-na-bir-baks.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Microorganism#History
- http://en.wikipedia.org/wiki/Marcus_Terentius_Varro
- http://www.fountainmagazine.com/Issue/detail/ibn-sina-an-examplary-scientist-september-october-2012

Börteçin Ege



A400M ATLAS

Stratejik Ulaştırma Uçağı

Savunma Sanayii Müsteşarlığı tarafından yürütülmekte olan A400M Projesi çerçevesinde üretilen Türkiye'nin ilk askeri nakliye uçağı ATLAS 12 Mayıs'ta törenle Türk Hava Kuvvetleri'ne teslim edildi. Türk Hava Kuvvetleri'nin havadan stratejik nakliye ihtiyacını karşılamak üzere Almanya, Fransa, İspanya, İngiltere, Belçika ve Lüksemburg ile birlikte ilk aşamada toplam 10 adet A400M ATLAS stratejik nakliye uçağının üretilmesi planlanıyor. Projenin ana yüklenicisi ise Airbus Defence & Space. Hizmete girmesiyle beraber Türk Hava Kuvvetleri'nin hem menzilini hem de taşıma kapasitesini kat kat artıracak olan ATLAS ile 10 ton civarında malzemenin Türkiye'den Amerika kıtası gibi uzak bir mesafeye, tek seferde yakıt ikmali yapmaksızın taşınması mümkün olacak.

Gövde uzunluğu 17,7 metre, genişliği 4 metre olan ATLAS ile 116 askeri personel, 1 hafif tank, 6 arazi aracı, 3 zırhlı personel taşıyıcı veya 2 ATAK helikopteri tek bir seferde hedefe ulaştırılabiliyor. Menzili 8700 kilometreye kadar çıkabilen ATLAS'ın seyir sürati saatte 780 kilometre. Proje kapsamında, A400M'nin ön orta gövde, arka gövde üst bölümü, paraşütçü kapıları, acil çıkış kapısı, arka üst kaçış kapağı, kuyruk konisi gibi ana yapısal bileşenleri, kanatçıkları, atık/temiz su sistemleri ile sürat frenleri, aydınlatma sistemlerinin tasarımı ve üretimi TUSAŞ mühendis ve teknisyenleri tarafından, motor ön yatak çerçevesi modülü, pervane dişli kutusu destek çubukları, birincil egzoz lülesi, egzoz konisi ise TEI tarafından tasarlanıp üretiliyor. Anlaşma çerçevesinde ilk olarak 180 adet üretilmesi planlanan A400M'lerden Türkiye'ye toplam 10 uçak teslim edilecek. İkinci ATLAS uçağının Hava Kuvvetleri'ne teslimatının 2014'ün ikinci yarısında gerçekleşmesi, Türkiye için üretimi planlanan diğer 8 uçağın ise 2018 yılı sonuna kadar Hava Kuvvetleri Komutanlığı envanterine girmesi bekleniyor. Aynı zamanda "geleceğin nakliye uçağı" olarak da nitelendirilen A400M'nin, 2030 yılına kadar Türkiye ekonomisine yaklaşık 1,1 milyar avro kazandırması bekleniyor. İlk ATLAS'ın Hava Kuvvetleri'ne teslim töreninde konuşan Cumhurbaşkanı Abdullah Gül yaptığı konuşmada Türkiye'nin dünyada "otomobil yapmadan önce uçak yapabilen" nadir ülkelerden biri olduğunu vurguladı ve dünyadaki en yoğun çatışma bölgelerinden birinde bulunan ülkemizin "akıllı savunma" olarak da adlandırılan bu projeler çerçevesindeki askeri atılımlarını A400M uçaklarıyla başarıyla sürdürdüğünü belirtti.



http://www.airbusmilitary.com/PressCenter/LatestNews/TabId/176/ArtMID/681/ArticleID/272/







Patricia Ramey Balcı

Nicole Raineault

Uzman Araştırmacı
TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü

Doktora sonrası araştırmacı
Rhode Island Üniversitesi
Oşinografi Lisansüstü Programı, ABD

Türkiye'nin Derin Deniz Çamur Volkanları

Derin deniz çamur volkanları yüzlerce metre yükseklikteki ve kilometrelerce uzunluktaki sualtı dağlarının ve sıradağlarının tektonik olarak etkin bölgelerinde bulunur. 1990'lı yıllara kadar keşfedilmemiş olan çamur volkanları aralıklı olarak kaya parçaları, sıvılar ve metan gazı ortaya çıkaran sıra dışı koşullara sahip bölgelerdir.



Şekil 1. Keşif gemisi *Nautilus*

>>>

Çamur volkanlarından yavaş metan gazı salımı soğuk sızıntı olarak adlandırılır. Açığa çıkan metan gazı, fotosentez için gerekli olan ışığın ulaşamadığı bu derinliklerde, yaşam için gerekli kimyasal enerjiyi sağlar. Çamur volkanları, gezegenimizde yaşamın var olduğu en sıra dışı ve bilimsel olarak çalışılması en zor çevrelerden biridir. Özellikleri konusunda çok az bilgi sahibi olduğumuz derin deniz çamur volkanları, Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarının açığındaki bölgelerde de bulunur. Birçok ülkeden bilim insanları geçen yaz derin deniz çamur volkanlarını keşif gemisi *E/V Nautilus*'la (Şekil 1) inceledi. Rhode Island Üniversitesi araştırmacılarından Dr. Nicole Raineault ve Michael Brannan, Woods Hole Oşinografi Enstitüsü araştırmacılarından Dr. Tim Shank ve Ocean Exploration Trust deniz kâşiflerinden Dr. Robert Ballard ve Katy Croff Bell liderliğinde gerçekleştirilen çok disiplinli bu araştırma seferi, Türkiye, ABD ve Yunanistan'dan biyolog, ekolog, jeolog, harita uzmanı ve jeokimyacıların oluşturduğu uluslararası bir işbirliği ile gerçekleşti. Bu sefere Dokuz Eylül Üniversitesi'nden Dr. Muhammet Duman uzman araştırmacı ve Dışişleri Bakanlığı'nın temsilcisi olarak katıldı. Son teknoloji ürünü robotik kollar ve uzaktan kumandalı insansız su altı araçları (ROV) kullanılarak, 2300 metre derine kadar inildi. Yüksek çözünürlüklü görüntüler, haritalar ve biyolojik örnekler bilim insanları tarafından toplandı. *Nautilus* keşif programı, nadir olarak görülebilen bu derin deniz ortamının çok az bilinen biyolojik çeşitliliği ve kemosentetik toplulukları hakkında bilgi toplanmasına olanak sağladı.



Finike (Anaksimander) Çamur Volkanları

Doğu Akdeniz'deki Helenik bindirme zonu ile Kıbrıs yayı arasında tektonik olarak etkin bir bölgede bulunan Finike dağları üç ayrı tepeden oluşur: Anaksimander, Anaksimenes ve Anaksagoras (Şekil 3). Yerel tektonik etkinlik çamur volkanları ve soğuk sızıntıları içeren ve varlığına az rastlanan farklı yaşam alanlarına zemin hazırlayan deniz tabanı özelliklerini ortaya çıkardı. Finike deniz altı dağlarına 2012 yazında yapılan seferin önemli bir özelliği bu bölgeye ait biyolojik örneklerin *Nautilus* grubu tarafından ilk kez toplanmış olması. Bulundukları derinlik (>1000 m) nedeniyle bu çamur volkanları ve ilişkili bentik toplulukları hakkındaki bilgimiz sınırlı. Deniz dibi çökeltilerinden sızan metan ve hidrojen sülfürü metabolize eden büyük bakteri topluluklarına ek olarak, iri tüp kurtlarının kolonize olduğu midye yatakları ve karbon kabuklarını araştırmak için *Hercules* ve *Argus* kullanıldı. Bölgedeki beş ayrı çamur volkanından alınan örnekler sayesinde moleküler DNA barkodlama ve istatistiksel topluluk çalışmaları için ilk defa nicel veri toplandı. *Hercules*'in (Şekil 4) robotik kollarını kullanarak toplanan ve çok sayıda küçük organizma (<1mm) barındıran çökelti örnekleri şu anda TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü'nde saklanıyor. Örneklerin ön analizleri 2216 metre derinlikteki Amsterdam çamur volkanlarının orta-eğim bölgesinden elde edilen mikrobik zemin çökeltilerinin, daha çok iki spionid su kurdu (*polychaete*) türü tarafından mesken tutulduğunu gösteriyor. Bu türlere ek olarak küçük çift kabuklu yumuşakçalar ve gastropodalar da gözlendi. Birincil olarak bu örnekleri hedef alan çok disiplinli ortak bir National Science Foundation (NSF) projesinin hazırlık çalışmaları Rhode Island Üniversitesi (URI) jeologlarından Dr. Nicole Raineault ile birlikte sürdürülüyor.

E/V Nautilus ve Deniz Keşif Programı

Nautilus Keşif Programı'nın misyonu, dünyanın en büyük ama aynı zamanda en az bilinen kaynağı olan denizleri araştırırken, okyanus mühendisliği, teknolojileri, eğitimi ve iletişimi alanlarının sınırlarını da genişletmek. 31 araştırma personeli ve 17 mürettebatın görev yaptığı 64 metrelik keşif gemisi, son üç senedir Bodrum, Yalıkavak limanında. Bu süre boyunca, araştırmacılar 24 saatlik keşif etkinliklerini mevsimlere göre Akdeniz'de, Karadeniz'de ve Doğu Atlantik Okyanusu'nda gerçekleştirdi. *Nautilus*, derin deniz jeolojisi alanında uzman olan, uluslararası medyadan da yakından tanıdığımız Dr. Robert Ballard'ın yönetiminde, ABD'nin Connecticut eyaletinde bulunan Ocean Exploration Trust tarafından işletilen bir keşif gemisi. *RMS Titanic*'i ve savaş gemisi *Bismarck*'ı keşfeden derin deniz araştırmacısı olarak tanınan Dr. Ballard, National Geographic Derneği kâşiflerinden ve ABD Okyanus Politika Komisyonu üyesi.

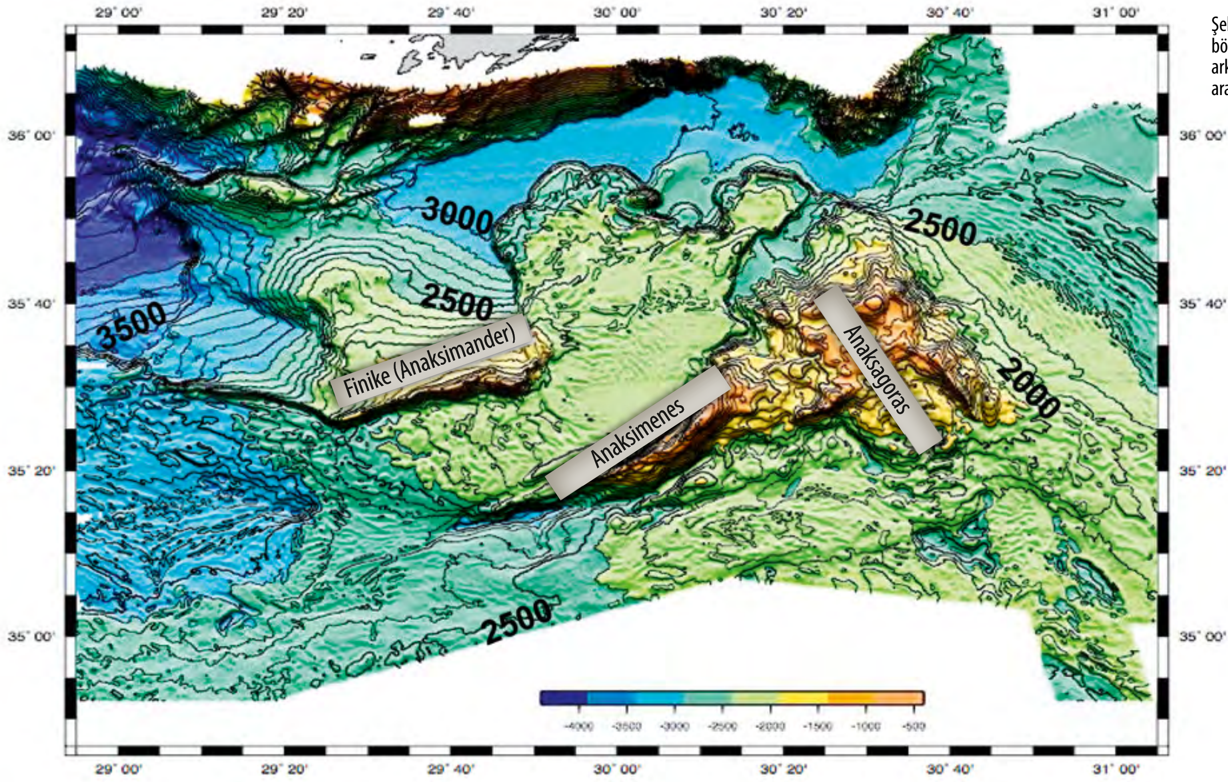


Şekil 2. ROV *Hercules* ve gagalı balinaların neden olduğu çamur oyukları



Uzaktan Kumandalı İnsansız Su Altı Araçları (ROV)

Keşif etkinliklerinin büyük bölümü uzaktan kumandalı insansız sualtı araçları (ROV) ile yapıldı (Şekil 2). Sualtı robotik araçlar gemiye fiber optik kablolar ile bağlıdır. Pilotlar, bu insansız araçları 4000 metre derinliğe kadar deniz tabanının üstünde yüzdürerek canlı video görüntüler ve veri aktarabiliyor. İnsansız araçlar *Hercules* ve *Argus* bir takım olarak çalışıyor. *Argus*, *Hercules*'in üstünde yüzerek *Hercules*'e ışık sağlıyor, video kameralar yardımıyla konumsal farkındalık oluşturuyor ve deniz yüzeyinde dalgadan kaynaklı yükseklik değişimlerini soğurarak *Hercules*'i sabitliyor. Yandan taramalı sonarlar ile donatılmış olan *Argus*, en fazla 400 metre uzaktaki cisimleri konumlandırabiliyor. Ana keşif unsuru olan *Hercules*'in ise HD kamera, ışık kaynakları, yüksek çözünürlüklü batimetrik ve lazer haritalama sistemleri, stereo görüntüleme kameraları, tarama sonarı, sıcaklık, iletkenlik, oksijen ve derinlik sensörleri ve örnek toplama donanımı var. *Hercules*'in robotik kolu çekirdekleme ve emiş aygıtları kullanarak deniz tabanından biyolojik, fiziksel (örneğin su ve gaz) ve jeolojik örnekler topladı. Keşif seferine katılan bilim insanları ve mühendisler bu sefere özgü örnekleme araçları geliştirerek *Hercules*'e entegre etti. Örneğin Harvard Üniversitesi'nden keşif gezisine katılan bir bilim insanı, Finike deniz altı dağlarında bulunan soğuk sızıntı noktalarındaki suyun kimyasal içeriğini ölçmek üzere bir kütle spektometre cihazını *Hercules*'e ekledi.



Şekil 3. Doğu Akdeniz'deki Finike dağ bölgesinin derinlik haritası (Lykousis ve ark., 2009'dan uyarlanmıştır). Yükselti aralığı 100 m.

Finike 2012 Keşfinde Öne Çıkanlar

Finike çamur volkanının keşfinden elde edilen terabaytlarca veriyi dikkatle incelemeden keşfin boyutlarını öngörmek zor olsa da, heyecan verici bazı ön bulgulara ulaşıldı.

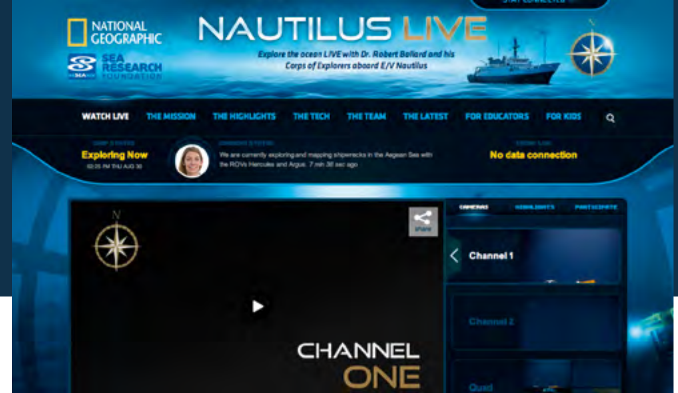
Örneğin deniz altı dağlarının değişik bölgelerinde bulunan çamur volkanları arasında büyük farklılıklar olduğu, sızıntı olan ve olmayan bölgelerde farklı biyolojik toplulukların bulunduğu ve yeni keşfedilen Athina çamur volkanındaki büyük karbon kabuklarının oluşturduğu -pek rastlanmayan- zeminlerden beklenmedik seviyede metan sızıntısı olduğu gözlendi. Detaylı deniz tabanı haritaları, çamur akıntılarının mozaiklenmiş görüntüleri, kaya yapıları, hendekler, kubbeler ve bu alanlar ile ilintili yüksek çözünürlüklü derinlik haritaları ve stereo görüntüler çamur volkanlarının oluşumu ve morfolojisi hakkında zengin birer bilgi kaynağı.



Şekil 4. Biyolojik analiz ve çökelti analizi için mikrobik tabanların ROV tarafından örneklenmesi (çekirdek örnekleri)

Telegörüntü Teknolojisi

Nautilus modern insansız derin deniz araçları ile telegörüntü teknolojisini birleştirerek, internet bağlantısı bulunan herkese deniz keşif çalışmalarını gerçek zamanlı deneyimleme fırsatı veriyor. Uydu aracılığıyla deniz dibinden canlı olarak sunulan görüntülerin yanı sıra keşifte yer alan araştırmacıların sesli yayınları ve sefer ile ilgili diğer bilgilere web sitesinden ulaşılabilir (www.NautilusLive.org). Bu sitenin ziyaretçileri araştırmacılara sorular yöneltebiliyor ve sorularına gerçek zamanlı yanıtlar alabiliyor. Bu teknoloji aynı zamanda farklı araştırma alanlarından uzmanlara keşif çalışmalarına "nöbetçi" olarak uzaktan katılabilme olanağı sunuyor. Ek uzmanlık gerektiren yeni ve beklenmedik keşifler yapıldığında, bu bulguların değerlendirilmesine ve en iyi şekilde belgelenmesine yardımcı olmak üzere uzmanlarla hemen iletişime geçilebiliyor.

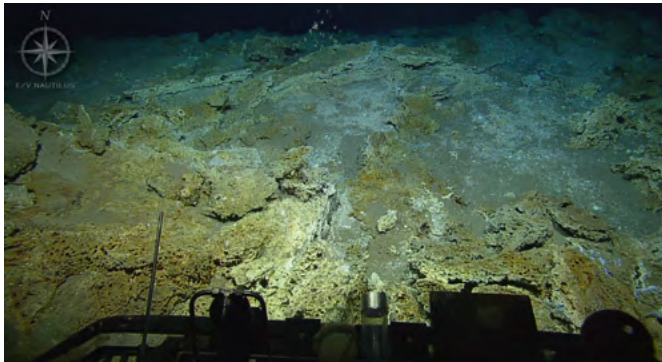


Takım Çalışması

Bu türden çok disiplinli ve başarılı bir çalışma, geleneksel disiplinler arası sınırları aşan bir işbirliği ile mümkün. Arkeoloji, jeoloji ve biyoloji alanındaki uzmanlar keşif çalışmalarını yönlendirirken, lise ve üniversite seviyesindeki stajyerler bilimsel gözlemlere katılarak bu tür bilimsel çalışmalar hakkında birinci elden bilgi edinebiliyor. Gemide bulunan mühendisler insansız araçları kumanda edip bakımını sağlarken video mühendisleri görüntülerin en yüksek çözünürlükte kaydedilmesini ve internet üzerinden dağıtılmasını sağlıyor. Eğitmenlerden oluşan ve "Eğitmenler Denizde" isimli bir grup da keşif çalışmaları ve gemi yaşamı hakkında internet üzerinden bilgi veriyor.

Etkin sızıntılar Amsterdam, Thessaloniki ve Athina çamur volkanlarını içeren bölgelerde tespit edildi, bu bölgelerdeki çatlamış karbon kabuklarından metan kabarcıklarının salındığı gözlendi (Şekil 5). Tüp kurtlarının yoğun olarak bulunduğu (Şekil 6) bu bölgelerde, etkin olarak sızan sıvının sıcaklığının, çevresindeki deniz suyu sıcaklığı ile aynı olduğu (14 °C) tespit edildi. Mikrobik tabanların beş çamur volkanında da parçalı olduğu ve bu bölgelerdeki en yaygın mikrohabitatlardan birini oluşturduğu sonucuna ulaşıldı (Şekil 4). Bu tabanlar birkaç metrekare kadar olabilen büyüklükleri ve beyazdan turuncuya ve koyu griye kadar değişebilen renkleri açısından farklılık gösteriyor. Mikrobik zemin renklerinin çökeltideki sülfür oksidasyon etkinliği ile ilişkili olduğu düşünülüyor, turuncu veya kırmızımsı tabanların beyaz tabanlara göre azalmış sıvıların daha yüksek akışına maruz kalıp kalmadığı tartışılıyor. Daha yaşlı olan sızıntı alanları tüp kurtları, midyeler, gastropodalar, galatheid yengeçleri ve denizkestanelerinden oluşan daha çeşitli topluluklara ev sahipliği yapıyor. Bu alanlar biyolojik olarak fakir derin deniz bölgelerinde bulunan sızıntı alanlarındaki biyoçeşitliliğin temelini oluşturuyor. Messina tuzluluk krizini takip eden izolasyona bağlı olarak, Akdeniz çamur volkanlarındaki biyolojik toplulukların Atlantik Okyanusu'nda karşılaşılanlardan farklı olduğu düşünülüyor.

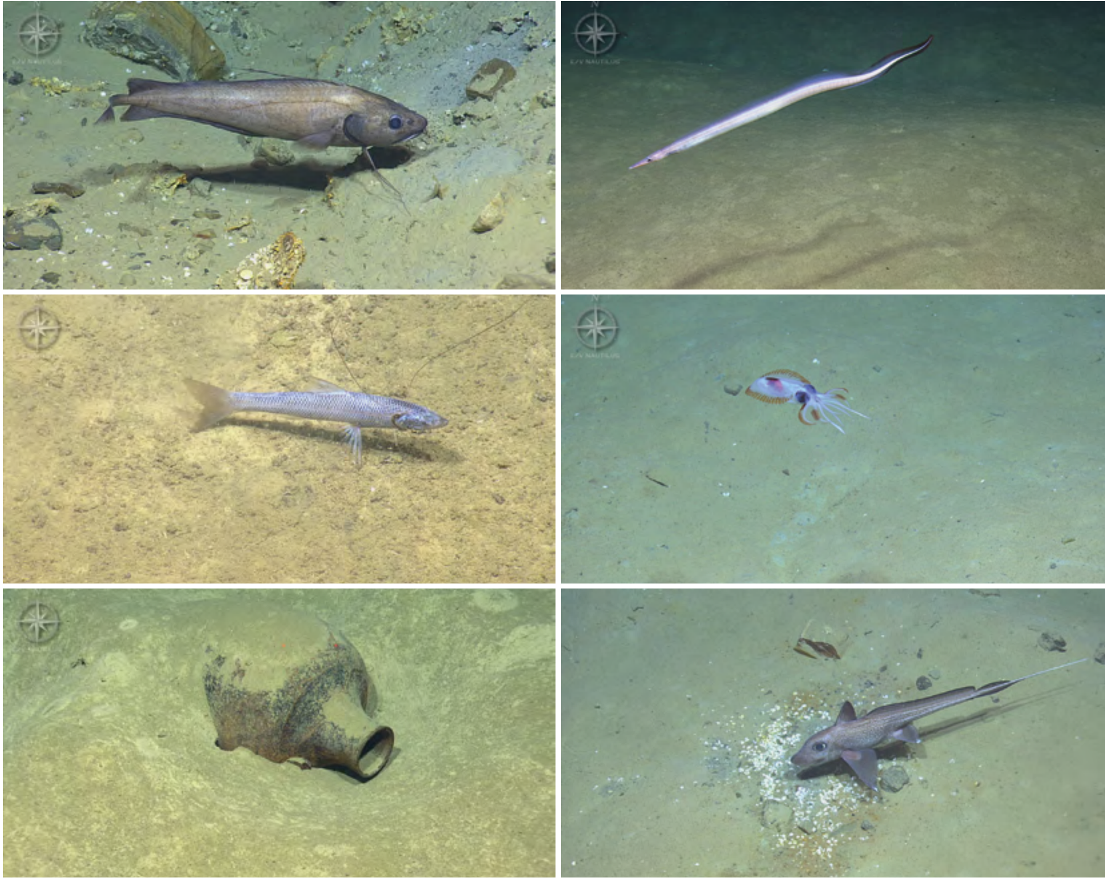
Şekil 5. Athina çamur volkanında bulunan çatlamış karbon kabuklarından metan kabarcıklarının salımı



Şekil 6. Karbon kabukları arasında kaydedilen tüp kurtları ve denizkestanesi



<<<



Finike deniz tepelerindeki organizmalar ve bir amfora örneği

Keşfedilen birçok bölgede yoğun olarak içi boş, çift kabuklu birikimi gözlendi. Bu durumun sızıntılar etkinliğini yitirdiğinde, bu bölgelerin sakinlerinden olan çift kabuklu yumuşakçaların ölmesine bağlı olduğu düşünülüyor. Karbon kabukların içinde tüp kurtları de gözlendi. Bu organizmalara ek olarak, ROV dalışları sırasında leopar köpekbalığı, üç ayaklı balık türü, iki yılan balığı türü, karides ve türü bilinmeyen bir kafadan bacaklının çökeltilerin hemen üstünde yüzdüğü kaydedildi.

Sızıntı alanlarının dışında kalan bölgelerin keşfi sırasında ise, çökelti ile kaplanmış olan deniz altı dağlarının sırtlarında soğuk su mercanları ve bu mercanlar ile ilintili Amfipod ve karidesler bulunduğu ortaya koyuldu. Anaksimenes'in zirvesinde siyah *Antipathes* mercanı ve aralıklı olarak *Desmophyllum* mercanı gözlendi. Atina'nın kayalıklı eğimindeki soğuk sızıntılarından uzak bölgelerde yoğun olarak fosilleşmiş mercanlar gözlendi. Kula ve Anaksimenes sırtlarında karşılaşılan oyuklara gagalı balinaların neden olduğu düşünülüyor (Şekil 2). Son olarak, eskiçağ denizcilerinin bu deniz altı dağlarının üzerinden geçtiğini düşündüren, bir bölümünün geç Roma dönemine ait olduğu tespit edilen birçok amfora bulundu (Şekil 7).

Nautilus keşif gemisinin 2012 ve öncesi keşif gezileri hakkında daha fazla bilgiye, *Nautilus* internet sayfasından (www.NautilusLive.org) ve Ocean Exploration Trust internet sayfasındaki (http://www.oceanexplorationtrust.com/) Oşinografi eki ve 2012 keşif gezisi özetinden erişilebilir. Bu yazıdaki görüntüler, haritalar ve resimler Institute for Explorations (IFE) tarafından sağlanmıştır.



E/V Nautilus kaptanı ve mürettebatına, bilim ve operasyon ekiplerine, Derya Ürkmez'e (Sinop Üniversitesi), Tufan Turanlı'ya (BOSAV Vakfı), Suna Tüzün'e (Adnan Menderes Üniversitesi), Aslı Özmaral'a (İstanbul Teknik Üniversitesi), Harun Özdaş'a (Dokuz Eylül Üniversitesi) ve Sacit Yılmaz'a (ASELSAN) teşekkür ederiz. Bu makaleyi Türkçeye çeviren Fuat Balcı, Ayşe Karson ve Fahri Karson'a ve önerileri için Sinan Hüsrevoğlu ve İpek Erzi'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- European Science Foundation, "Life In The Extreme: Scientists Examine Harsh Conditions Of Underwater Mud Volcanoes", *ScienceDaily*, Erişim Tarihi: 3 Nisan 2013. from http://www.sciencedaily.com / releases/2006/11/061108154504.htm
- Nikolaus, R., Ammmerman, J. W., MacDonald, I. R, "Distinct pigmentation and trophic modes in Beggiatoa from hydrocarbon in the Gulf of Mexico", *Marine Ecology Progress Series*, Sayı 32, s. 85-93, 2003.
- Levin, L. A., "Ecology of cold seep sediments: interactions of fauna with flow, chemistry, and microbes", *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, Sayı 43, s. 1-46, 2005.
- Danovaro, R., Company, J. B., Corinaldesi, C., D'Onghia, G., Galil, B., Gambi, C., Gooday, A. J., Lampadariou, N., Luna, G. M., Morigi, C., Olu, K., Polymenakou, P., Ramirez-Llodra, E., Sabbatini, A., Sarda, F., Sibuet, M., Tsekepides, A., "Deep-sea biodiversity in the Mediterranean Sea: the known, the unknown, and the unknowable", *PLoS ONE*, Cilt 5, Sayı 8, s. 23, 2010.
- Lykousis, V., Alexandri, S., Woodside, J., de Lange, G., Dahlmann, A., Perissoratis, C., Heeschen, K., Ioakim, C., Sakellariou, D., Nomikou, P., Rousakis, G., Casas, D., Ballas, D., Ercilla, G., "Mud volcanoes and gas hydrates in the Anaximander mountains (Eastern Mediterranean Sea)", *Marine and Petroleum Geology*, Sayı 26, s. 854-872, 2009.

Alp Akoğlu



Herkül Takımyıldızı'nda bulunan M 13 Herkül Kümesi

Gökyüzünün Kahramanı: Herkül

Herkül gökyüzündeki belirgin takımyıldızlardan biri. Takımyıldız adını Roma mitolojisindeki kahramanlardan biri olan Herkül'den alıyor. Herkül gökyüzünde baş aşağı duruyor gibidir yani başı güney yönündedir.

Takımyıldızı gökyüzünde bulmak için öncelikle onun gövdesini oluşturan dörtgeni bulmalısınız. Zeta (ζ), Eta (η), Epsilon (ε) ve Pi (π). Herkül yıldızlarının oluşturduğu bu dörtgeni bulmak için gökyüzünün en parlak yıldızlarından Vega ve Arkturus'tan yararlanabilirsiniz. Bu dörtgen Vega ile Arkturus arasındaki yolun yaklaşık üçte birinde yer alır. Dörtgeni bulduktan sonra harita yardımıyla Herkül'ün bacaklarını ve kollarını bulabilirsiniz. Herkül'ün başı Yılancı'nın, bacaklarıysa Ejderha'nın başının yönündedir.

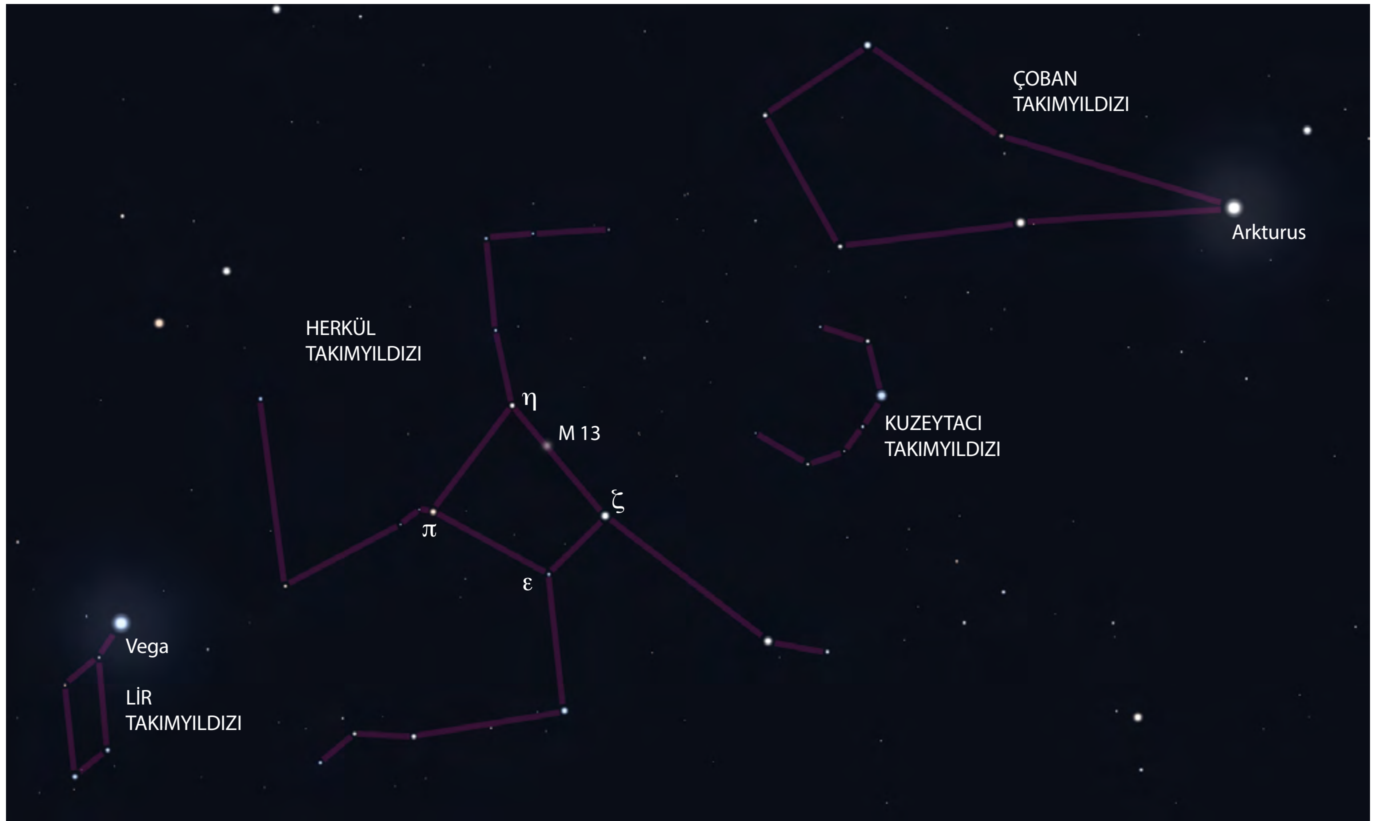
Alfa Herkül (Ras Algethi) bilinen en büyük yıldızlardan biridir. Ancak bu yıldızın uzaklığı tam olarak bilinmiyor. Yıldızın bizden en azından 300 ışık yılı uzakta olduğu tahmin ediliyor. Bir kırmızı dev olan Ras Algethi Güneş'ten yaklaşık 1000 kat parlak. Çapıysa yaklaşık 500 Güneş çapı kadar. Yıldız Güneş'in yerinde bulunsaydı Mars'ı bile içine alırdı. Ras Algethi parlaklığı değişen bir değişen yıldız. Değişimi bu yıldızı benzer parlaklıktaki başka yıldızlarla karşılaştırdığınızda algılayabilirsiniz. Yıldızın değişim periyodu ortalama 90 gündür.

Herkül Takımyıldızı çift yıldız gözlemi için hayli uygun bir bölgedir. Dürbünle ya da teleskopla bu bölgedeki yıldızları incelerseniz mutlaka birkaçına denk gelirsiniz.

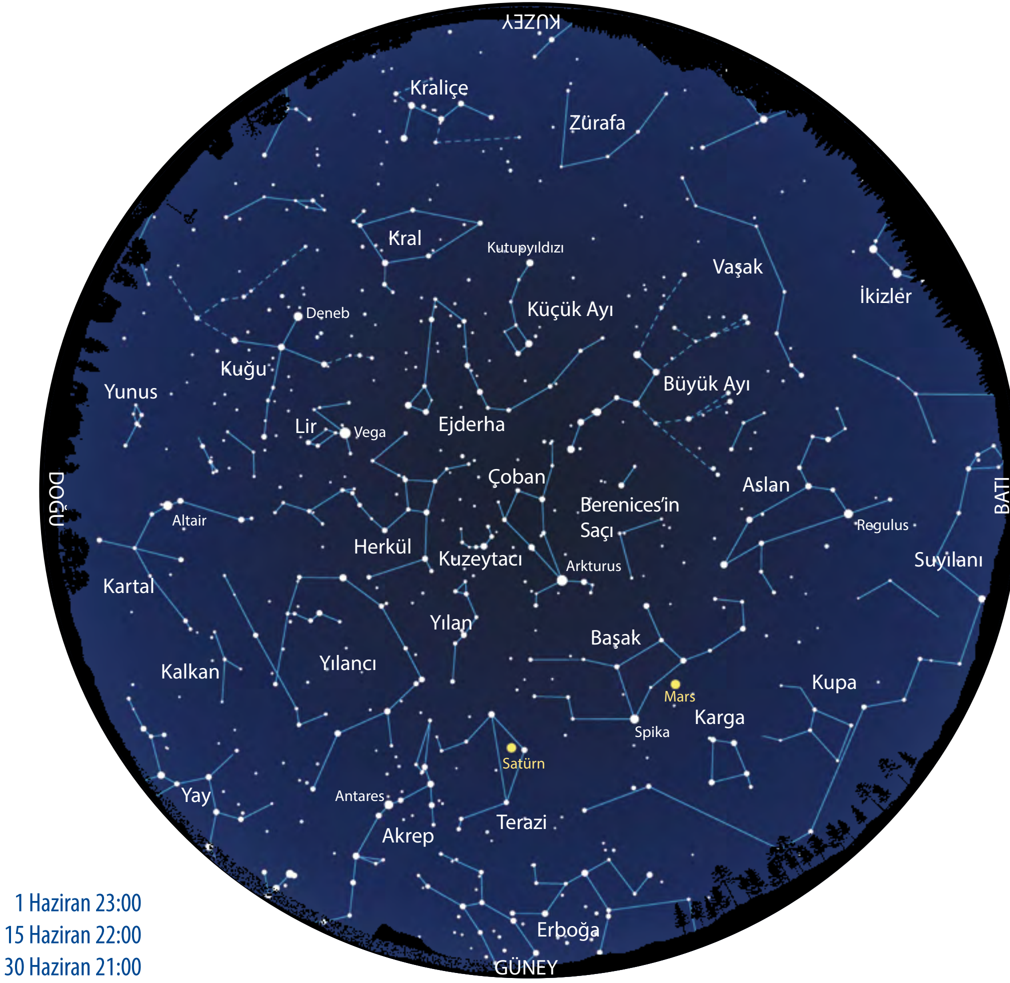
Herkül'ün gövdesini oluşturan dörtgenin yıldızlarından Eta (η) ve Zeta (ζ) Herkül'ün arasında, gökyüzünün en görkemli küresel yıldız kümesi yer alır. Charles Messier'nin kataloğundaki 13. gökcismi olan bu küme, gökadamızın çevresine dağılmış 150 küresel kümeden biridir. Herkül Kümesi olarak da adlandırılan M13, ideal gökyüzü koşullarında çıplak gözle silik bir ışık kümesi olarak görülebilir. Bu küme yaklaşık 300.000 yıldızdan oluşur ve 100 ışık yılı çapındadır.

M13'e dürbünle bakarsanız yaklaşık üçte bir dolunay çapında, ortası daha parlak kenarlara doğru silikleşen ışıktan bir küre görürsünüz. Kümenin ortası parlaktır, çünkü yıldızlar burada yoğunlaşmıştır. Teleskopla yüksek büyültmelerde kümenin yıldızlarını seçmek mümkündür. Kümedeki bazı yıldızlar yaklaşık 1000 Güneş parlaklığındadır.

Herkül, M13 kadar ünlü olmasa da bir başka küresel kümeyi daha barındırır. M92 M13'ten daha küçüktür ve yaklaşık onun yarısı parlaklıktadır. Buna karşın bu kümeyi de küçük bir dürbün yardımıyla gözlemek mümkün. M92'yi M13'le karşılaştırdığınızda M92'nin merkezinin daha parlak olduğunu görürsünüz. Bunun nedeni M92'deki yıldızların birbirine daha yakın olmasıdır.



alp.akoglu@tubitak.gov.tr



1 Haziran 23:00
15 Haziran 22:00
30 Haziran 21:00

01 Haziran
Jüpiter ile Ay günbatımında batıda birbirine yakın görünümde

08 Haziran
Mars, Ay ve Spika geceyarısına kadar birbirine yakın görünümde

10 Haziran
Satürn ile Ay gece boyunca birbirine çok yakın görünümde

21 Haziran
Yaz gündönümü (en uzun gündüz, en kısa gece)

24 Haziran
Venüs ile Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde

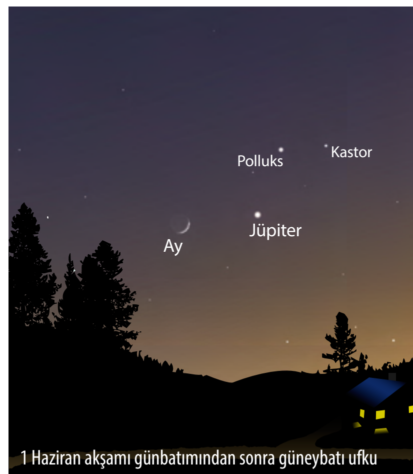
Haziran'da Gezegenler ve Ay

Merkür ayın ilk günü Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat sonra batıyor. Gezegen günbatımından sonra batı ufku üzerinde görülebilir. Ancak ilerleyen günlerde ufuktan yüksekliği hızla azalacak ve gezegen ayın ilk haftasından sonra gözden kaybolacak.

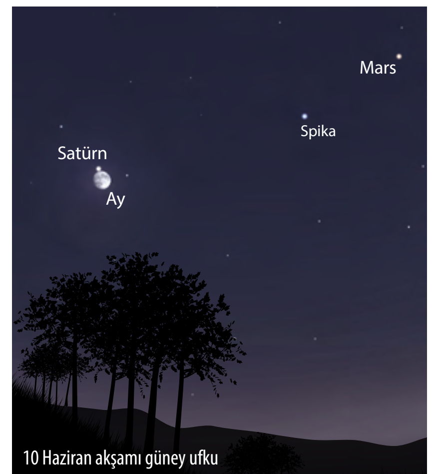
Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gündoğumundan yaklaşık bir buçuk saat önce doğu ufkundan yükseliyor.

Mars ayın ilk günleri hava karardığında güney yönünde parlıyor ve geceyarısı civarı batıyor. Ay sonundaysa güneybatı ufku üzerinde yer alacak ve geceyarısından yaklaşık bir buçuk saat önce batacak.

Jüpiter günbatımının ardından batı ufku üzerinde yer alıyor. Ayın başlarında gezegeni günbatımından sonra yaklaşık iki saat süresince görmek mümkün. Ancak ayın sonunda gezegen Güneş'ten çok kısa bir süre sonra batacak.



1 Haziran akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku



10 Haziran akşamı güney ufku

Satürn yaklaşık üç saat arayla Mars'ı izliyor. Gezegen hava karardığında güneydoğu ufku üzerinde yer alıyor ve gecenin büyük çoğunda gökyüzünde bulunuyor.

Ay 5 Haziran'da ilkdördün, 13 Haziran'da dolunay, 19 Haziran'da sondördün, 27 Haziran'da yeniay hallerinde olacak.

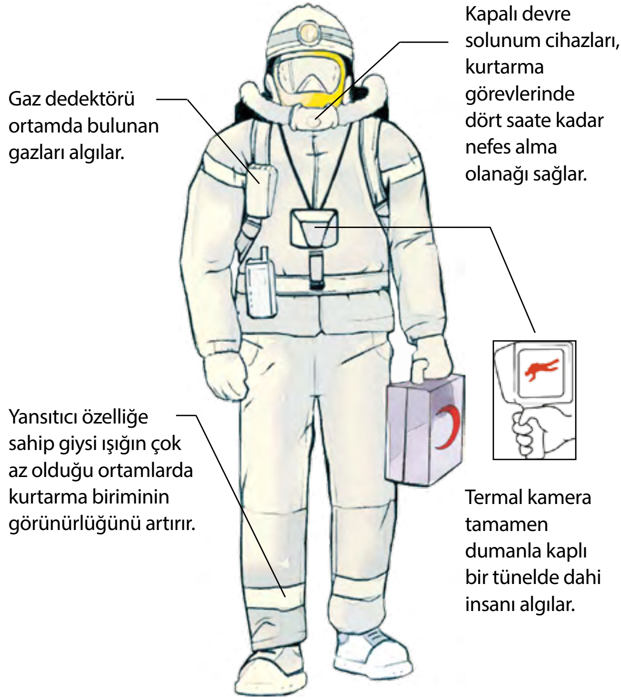
Hazılayan: Erhan Balıkçı

Maden Güvenliği

Madencilikte teknolojiyi kullanarak riskleri en aza indirmek mümkün olduğu gibi, kaza anında madencilerin güvenliğini sağlamak ve kazadan sonra madencilere en kısa zamanda ulaşabilmek için alınabilecek tedbirler var.

Kurtarma Birimi

Günümüzde kurtarma birimleri teknolojinin yardımıyla neredeyse tüm kazalara müdahale edebilecek donanıma sahip.





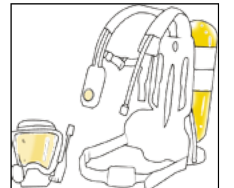
MADENCİ



Gaz dolum istasyonu uzun mesafeli kaçışlarda tüplü maskenin çıkarılmadan tekrar doldurulmasını sağlar.

Gaz sensörü havadaki zehirli ve patlayıcı gaz oranları tehlikeli seviyeye ulaştığında madenciyi ve kontrol odasını uyarır.

Tüplü gaz maskeleri kaçışta boğulmayı ve zehirlenmeyi önler, kazaya müdahale etmeye olanak verir.



nasil.calisir@tubitak.gov.tr

KONTROL ODASI
Madenin tüm bölümlerinden gelen veriler toplanıp analiz edilir. Havalandırmanın ve iş makineleri gibi bazı cihazların kontrolü sağlanır.

Havalandırmalar
Hava dolaşımının yanı sıra metan ve karbondioksit gibi tehlikeli gazların boşaltılması veya ortamdan temizlenmesini sağlar, kontrol odasından veya manuel olarak kontrol edilebilir.

Gazlar ve Etkileri

Oksijen
Madenlerde, kömürün veya madenin oksitlenmesinden, kerestenin çürümesinden, yangınlardan ve patlatmalardan dolayı oranı azalır.
İnsanlar Üzerindeki Etkisi:
%12-14 Nabızda hızlanma, koordinasyon bozukluğu
%10-12 Baş dönmesi, istemli hareketlerde güçlük
%8-10 Bulantı, kusma, baygınlık, yüzde solukluk
%6-8 7 dakikada ölüm
%4 Çok kısa bir zamanda ölüm olabilir.

Karbondioksit
Renksiz ve kokusuz bir gazdır. Havadan ağırdır. Karbon içeren ahşap, kömür, petrol gibi maddelerin yanması, ahşabın çürümesi ve patlamalar sonucu oluşur.
İnsanlar Üzerindeki Etkisi:
%5-6 Sık ve zorlu soluk alma ve başağrısı
%10 Şiddetli acı
%15 Narkotik etki yüzünden kısmi bilinç kaybı
%18 Boğulma ve ölüm

Karbonmonoksit
Renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır. Havadan biraz daha hafiftir. Son derece zehirlidir. Kömür ve odun gibi yapısında karbon bulunan yakıtların yanması sonucunda oluşan dumanda bulunur.
İnsanlar Üzerindeki Etkisi:
%0,06-0,07 1 saatten sonra fark edilebilir etki gösterir.
%0,40'dan fazlası 1 saatten az sürede ölüme yol açar.

Metan
Metan renksiz, kokusuz, patlayıcı bir gazdır. Maden ocaklarında en sık patlama nedenidir. Ayrıca solunum yetersizliğine neden olur. Patlamadan sonra çevre sıcaklığı 1800-2500ºC'ye çıkabilir.

Hidrojen Sülfür
Yanıcı ve patlayıcı bir gazdır. Çürük yumurta kokusu verir. Kazalarda gözde ve ciltte yanıklara, yüksek oranda solunduğunda beyinde hasara, akciğer yetersizliğine ve buna bağlı ölüme neden olabilir.

Yaşam Odası

Yaşam odası
Çalışma ortamındaki havanın kalitesinin düşmesi durumunda acil bir sığınak ve solunabilir temiz hava sağlamak üzere tasarlanmıştır.

İklim düzenleyici içerideki havanın sıcaklığını ayarlar.

CO_2 temizleme sistemi ortamdaki fazla karbondioksiti temizleyerek havanın kalitesini artırır.

Duman engelleyici bölüm iç bölüme zehirli gazların ulaşmasını engeller.

Telsiz, telefon bağlantısı Kurtarma birimi, personel ve kontrol odasıyla iletişimi sağlar.

Ziyaretçi - 2 (15 yaşındaki bir genç kızın günlüğünden)

Yörüngesi Dünya'nınkiyle kesişen, küçük ama çok hızlı ilerleyen bir gök cismi son anda fark edilmiştir ve çarpışmaya birkaç gün kaldığı tahmin edilmektedir.

Böyle bir şey nasıl olabilmişti? Bilim dünyası bunu nasıl atlamıştı?

Kendilerini savunmak için de böyle bir olayın olma olasılığının ancak Afrika'nın üzerinde uçan bir uçaktan bir toplu iğne bırakıp o iğnenin Kalahari'deki, daha önceden işaretlenmiş bir karıncayı vurma olasılığı kadar olduğunu söylüyorlardı ki, bu benzetme durumu daha da vahim yapıyordu.
Acaba cisim bize "rastlamış" değil de "gönderilmiş" miydi?

Cisim Güneş'in arkasından çıkana kadar geçen kısacık zamanda her türlü kültten bin bir çeşit açıklama meteor yağmuru gibi yağmaya başlamıştı. (Kabul ediyorum, kötü bir benzetme oldu). Ama hepsi de suç ve ceza kavramı çevresinde dönüyordu. Biz insanlar, gerçekten önemli birilerini (bu bazen galaksi merkezindeki henüz tanışmadığımız bir uygarlık, bazen evrensel güç, bazen de Güneş Sistemi'nin ruhu oluyordu) fena kızdırmış olmalıydık.

Toprakana kültünün, Güneş Sistemi'ndeki on binlerce fabrika ve madenci uydunun oluşturduğu "yapay" yerçekimi alanlarının "doğal" dengeyi bozup bu felakete yol açtığını söyleyen açıklaması en garip olanıydı. Kılına dokunmaya kıyamadıkları ve zamanın sonuna kadar aynen buldukları gibi saklayabileceklerini düşündükleri doğanın yine doğa tarafından, bu kadar acımasız bir şekilde yok edilecek olmasının şokunu üzerlerinden atamamışlardı.
İlk defa onlara kızmayıp hallerine üzüldüm.

Artık pek de ciddiye alınmayan bilim çevreleri dışında, üzerimize gelen şeyin bir asteroid olduğunu düşünen yoktu. Kimileri için UFO, kimileri için füze, kimileri için ölüm meleği veya Dünya'yı yok ederken kendilerini alıp bir başka dünyaya götürecek bir uzay gemisiydi yaklaşan. Zaten bu son değil yeni bir başlangıçtı. Dünya periyodik olarak yaşıyordu bu yok oluş ve yeniden doğuşları. Samanyolu çevresinde attığımız 250 milyon yıllık turun sonuna denk gelmiştik demek ki.
O da bizim şansımızdı. Bu muazzam gösteriye şahit olacağımıza göre seçilmiş insanlardık.

Cisim Güneş'in arkasındayken, eğer üzerinde bir miktar buz varsa buharlaşıp itme etkisi yapacağı için cismin yörüngesi değişebilirdi. Güneş'in öte tarafındaki teleskop uydular yetersiz kalıyordu, eldeki veriler de hesapları kesinleştirmeye yeterli değildi. Bir anda amatör astronomiye merak salan insanlık, heyecanla bu olasılığın üstüne atladı. Bilim dünyası ise pek yorum yapmıyordu artık, insanlık tarihinin son yanlış kehanetini yapmış olmak pek de hoş bir ün bırakmazdı geride.
(Ün? Geride?)

Bizden sonra bir yerlerde birileri (insan olmaları şart değil) bizim var olmuş olduğumuzun farkında olacak mıydı?

Çoğunluk Newton'la Kepler'in bu işleri 500 yıl önce çözdüğünü hatırlıyordu. Hem de kalem kâğıtla. O yüzden, günümüz bilgisayarlarıyla nasıl olup da bu işin içinden çıkamadığımızı anlatmak imkânsızdı insanlara. "Eğer veriler güvenilir değilse, algoritmanın..." diye başlayan cümlelerin sonunu dinlemiyordu kimse.
Zaten çivisi çıkmıştı dünyanın. Ölümü bu kadar yakında hisseden insanlar, 70 yıllık planlarını bir kaç güne sıkıştırma derdindeydi.

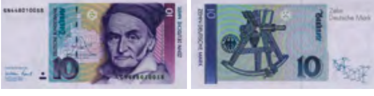
Bense ilk şaşkınlığı atlattıktan sonra tarif edemeyeceğim, benzerini de bir daha yaşamadığım bir huzur içindeydim.
Bütün kavgalarımla beraber bütün yenilgilerim ve endişelerim de artık geride kalmış ve önemsizleşmişti. Hayatı ve toplumu yeniden ve bu sefer optimum şekilde tasarlamanın yükünden kurtulduğumdan beri rahatlamıştım. Cismin ne zaman, nasıl, nereye çarpacağı konusunu tamamen entelektüel bir problem, bir bilmece gibi analiz edecek kadar soğukkanlıydım.

Yani "cisim" Güneş'in arkasından çıkıp yüzünü tekrar gösterene kadar öyleydim.


Emre Sermutlu
Çizim : Ersan Yağız

Ali Doğanaksoy

Usta Kaptanlar



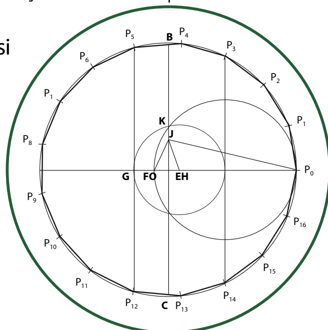
Carl Friedrich Gauss

Matematikçilerin Prensi olarak da bilinen Carl Friedrich Gauss, 1777-1855 yılları arasında yaşamış Alman matematik, astoronomi ve fizik dehasıdır. Gauss'un ilkokul öğretmeni J. G. Büttner, öğrencilerini oyalamak için 1'den 100'e kadar olan sayıları toplamalarını isteyince, Gauss cevabı birkaç saniye içinde bularak hem öğretmenini, hem de asistan Martin Bertels'i hayrete düşürdü. Küçük Gauss, sayı listesinin iki zıt ucundan birer sayı alıp topladığında hep aynı sonucun çıktığını fark etmişti:

$(1 + 100) = (2 + 99) = (3 + 98) = ...$

$= (51 + 50) = 101$,vb.

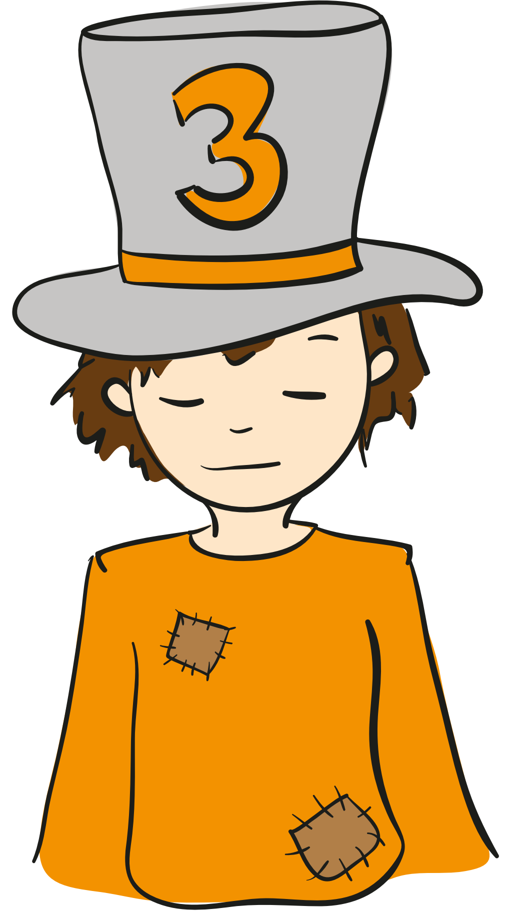
Böylece 1'den 100'e kadar olan sayıların toplamı $50 \times 101 = 5050$ oluyordu. Bu durum Bruonscweig Dükü'nün ilgisini çekti ve Dük tüm okul masraflarını üzerine alarak 14 yaşındayken Gauss'u Göttingen Üniversitesi'ne gönderdi. Gauss henüz 16 yaşındayken Uranüs'ün yörünge elemanlarını hesapladı ve yerkürenin herhangi bir noktasından yapılan ölçümlerle bu gezegenin yörünge elemanlarını bulmaya yarayan ve günümüzde de hâlâ kullanılan bir yöntem buldu. 1796'da kenar sayısı bir Fermat asalı olan her düzgün çokgenin, sadece cetvel ve pergel kullanılarak çizilebileceğini kanıtladı. Bu tür cetvel ve pergel problemleri Antik Yunan'dan beri matematikçileri meşgul ediyordu, dolayısıyla da Gauss'un keşfinin önemi büyüktü. Gauss bu başarısından o kadar memnun oldu ki, mezar taşına bir düzgün onyedigen oyulmasını vasiyet etti. Ne var ki, daireye çok yakın olan bu şeklin oyulması çok zor olacağından, vasiyetini yerine getirecek bir taş ustası bulamadı.1799 yılında cebirin temel sayıları üzerinde yaptığı çalışmalarıyla Helmsdet Üniversitesi'nde doktor unvanı aldı. Gauss'un doktora tezi, bugün cebirin temel teoremi ismiyle bilinen teoremdir. Yani *n* dereceli bir polinomun *n* tane kökü vardır. Cebirsel bir denklemin kökünü a+ib şeklinde göstererek karmaşık sayıları bulmuştur. Gauss ilk ispatının kabul edilmemesi üzerine bu teoremin dört ayrı ispatını yapmıştır. 1989-2001 yılları arasında Gauss'un resmi, bir normal dağılım eğrisiyle beraber, 10 DM banknotlara basılmıştır.



Kapalı Havuz

ON ŞAPKA ON SAYI – YA HEP YA HİÇ

Bu oyunu oynayacak olan on mahkûm bir araya getirilir ve oyunun kuralları açıklanır: "Biraz sonra başlarınıza, üzerinde 1'den 10'a kadar birer tam sayı yazılı şapkalar takılacak. Sayıların birbirinden farklı olması gerekmiyor. Kendi başınızdaki dışında herkesin şapkasındaki sayıyı görebilirsiniz. Şapkalar takıldıktan sonra aranızda konuşmanız, yazışmanız, işaretleşmeniz kısaca herhangi bir şekilde bilgi alış verişi yapmanız yasak. Daha sonra ayrı ayrı odalara alınarak başınızdaki sayıyı tahmin etmeniz istenecek. Diğerleri tahmininizi duymayacak. Eğer aranızdan birisi doğru tahminde bulunmuşsa hepiniz affedileceksiniz. Hiç kimse doğru tahminde bulunamazsa ya da iki veya daha fazla sayıda mahkûm doğru tahminde bulunursa hepiniz hücrelerinize geri döneceksiniz. Şapkaları takmadan önce bir saat süreniz var. Aranızda istediğiniz stratejiyi belirleyebilirsiniz. Ama unutmayın, bu süre dolduktan sonra hiç bir şekilde birbirinizle konuşamayacak, işaretleşemiyeceksiniz."
Mahkûmları kurtaracak bir strateji bulabilir misiniz?



Eğlence Havuzu

ASALLARIN SAYISI

101, 10101, 1010101, 101010101, ... şeklinde devam eden sayılar arasında kaç asal sayı vardır?

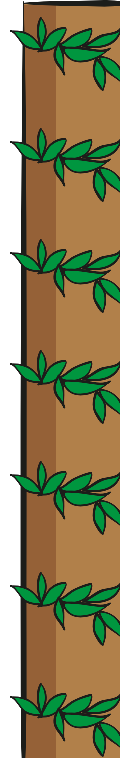
100 ELDE ETME

Aşağıdaki sayıların (sırasını değiştirmeden) aralarına sadece +, -, x veya / sembollerini koyarak ve istediğiniz kadar parantez kullanarak 100 elde edebilir misiniz?

Örnek:

5, 5, 9, 8 ve 3 sayıları kullanılırsa
5/5+9x(8+3)=100 elde edilir.
7, 4, 3, 6 ve 2 sayıları kullanılırsa
7x4+(36)x2=100 elde edilir.

259492	314739
668121	68944
81785	



SARMAŞIĞIN UZUNLUĞU

Çevresi 5 metre, gövdesinin yüksekliği 12 metre olan ulu bir ağacın gövdesine sarılı sarmaşık, ağacın etrafını tam 7 kez dönerek gövdenin tepesine ulaşmıştır.
Ağacın gövdesini dairesel silindir kabul ederek sarmaşığın uzunluğunu hesaplayabilir misiniz?

12 cm

matematik.havuzu@tubitak.gov.tr

Olimpik Havuz



POLİNOMLAR

$P(P(x)).P(x^2-1) = P(3x)^3 - P(x)$

şartını sağlayan tüm gerçel katsayılı P polinomlarını bulunuz.

GEOMETRİ

Bir küpün 12 kenarının her birinin bir düzlem ile yaptığı açı x ise $\sin x$ nedir ?

Süs Havuzu

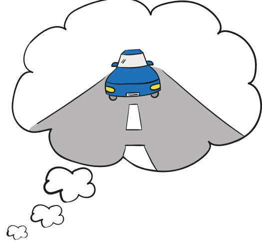
DOKUZ 6 ve 2014

6! + 6! + 6! - 6! ÷ 6! - 6! ÷ (6x6) - 6 = 2014

Kum Havuzu

RUS RULETİ

Altıpatlarla oynanan ölümcül bir şans oyunu. Tabancaya tek bir kurşun yerleştirilir ve kurşunun yeri belli olmayacak şekilde top çevrilir. Oyuncular sırayla önce topu çevirip ardından tabancayı şakaklarına dayar ve tetiği çekerek şanslarını dener. Size başlama ya da ikinci olma şansı verilse ne yapardınız? Fark eder mi?



MAVİ OTOMOBİL

A şehrinde bir yayaya çarpan otomobil hızla olay yerinden kaçmıştır. Olayı gören bir kişi otomobilin mavi olduğunu söylemektedir. Polis verilerine göre böyle bir olaya şahit olan tanıkların ifadeleri %80 oranında doğru çıkmaktadır. Öte yandan A şehrindeki tüm otomobillerin %85'inin mavi, %15'inin ise yeşil olduğu bilinmektedir. Kaza yapıp kaçan otomobilin gerçekten de mavi olma olasılığı nedir?

GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

Kum Havuzu

12 EKMEK

12 kişilik ailedeki yetişkin erkek sayısını x, yetişkin kadın sayısını y ve çocuk sayısını z ile gösterelim. Bu durumda $x+y+z=12$ ve $2x+y/2+z/4=12$ olur. Buradan $7x+y=36$ elde edilir. x, y ve z tam sayı olacağından $x=5$, $y=1$ ve $z=6$ elde edilir.

AÇ KALAN FARE

Farenin peynir bulup yediği günlerin sayısını x, aç kaldığı günlerin sayısını ise y ile gösterelim. Bu durumda $x+y=20$ ve $2x-3y=5$ olur.
Buradan $x=13$ ve $y=7$ elde edilir.

Eğlence Havuzu

100 ELDE ETME

16695	16+6*(9+5)
88992	8/8+9*(9+2)
477599	(4+7)*7+5+9+9
694929	6-(9-4)+9*(2+9)
167776	(16-7)+7*(7+6)

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Yunus Bayar, Halit Erkay Bozkurt, ...)

SEHPA

58 cm veya 10 cm (Doğru cevap gönderen okurlarımız: Çağrı Kara, Ufuk Yıldırım, ...)

KAÇ FINDIK

En hafif üçünün ve en ağır üçünün toplamı 20 gramdan az olduğu için, Temel'in avucunda başka fındıklar da olması kaçınılmazdır. Toplam ağırlığı 8 gram olan diğer fındıkların sayısını N ile gösterirsek, ortalama ağırlıkları da 8/N olur. En hafif üçünün ortalama ağırlığı 5/3 ve en ağır üçünün ortalama ağırlığı 7/3 olduğu için diğerlerini 5/3 < 8/N < 7/3 şeklinde yazabiliriz. Buradan 24/7 < N < 24/5 veya 3,4 < N < 4,8 elde edilir. Sonuç olarak, N bir tam sayı olduğundan, N=4 bulunur. O halde Temel'in avucunda toplam 10 fındık vardır.
(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Barış Kırım, İrem Nur Öksel, ...)

YAŞ HESABI

Mesut beyin bu seneki yaşını m, oğlununkini ise n ile gösterelim.
Bu durumda $m=2n$ ve $m-18=3(n-18)$ olur. Buradan $m=72$ ve $n=36$ elde edilir.
(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Yusuf Emre Köroğlu, Hasan Caner Büte, ...)

2014 MISIR KESİRLERİ

Eğer 1 sayısını N farklı resiprokalin toplamı şeklinde yazabiliyorsak,
$a_1, a_2, \ldots, a_N$ tamsayıları için $1 = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}$
eşitliği sağlanıyorsa,

$$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}\right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2a_1} + \frac{1}{2a_2} + \cdots + \frac{1}{2a_n}$$

eşitliğinden, 1 sayısının $N+1$ farklı resiprokalin toplamı şeklinde de yazılabileceği görülür.

$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ olduğundan, yani 1 sayısı 3 farklı resiprokalin toplamı şeklinde yazılabildiğinden, 4,5,…,2014,… farklı resiprokalin toplamı şeklinde de yazılabilir.
(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Zeynel Abidin Emir ve Tarık Özdemir.)

Olimpik Havuz

KÜMELER

$A=\{2,4\}$ ve $B=\{6,12,24\}$ kümeleri, şartları sağlayan iki kümedir ve $A \cup B$ kümesi 5 elemanlıdır.
A kümesinde üç farklı $a<b<c$ elemanı olursa $a+b, a+c, b+c$ elemanları B kümesinde olmalıdır. Bu durumda $\frac{b+c}{a+c}$ sayısı da A kümesinde olmalıdır. Ancak $1 < \frac{b+c}{a+c} < 2$ olduğundan bu mümkün değildir. Yani A kümesinde en çok iki eleman olabilir.
B kümesinde farklı dört $x<y<z<t$ elemanı olursa, birbirlerinden farklı $\frac{t}{x}, \frac{t}{y}, \frac{t}{z}$ sayıları A kümesinde olmalıdır, ancak bu mümkün değildir. Sonuç olarak kümesi $A \cup B$ en çok 5 elemanlı olabilir.

FARKLI KAÇ DEĞER

$$OBEB(a+b, \frac{a^{2014}+b^{2014}}{a+b}) = OBEB(a+b, a^{2013} - a^{2012}b + \cdots + b^{2013})$$

$$= OBEB(a+b, -2a^{2012}b + a^{2011}b^2 - \cdots + b^{2013})$$
$$= OBEB(a+b, 3a^{2011}b^2 a^{2010}b^3 + \cdots + b^{2013})$$
$$= OBEB(a+b, 2014b^{2013}) = OBEB(a+b, 2014)$$

$2014 = 2 \cdot 19 \cdot 53$ olduğundan farklı 8 pozitif tam sayı böleni vardır.
Bu bölenlerin her biri için de $b=1$ alınarak örnekler bulunabilir.
Sonuç olarak sorudaki ifade farklı 8 değer alabilir.

Kapalı Havuz

On Mahkûm Bir Lamba – 2

Mahkûmlar aralarından birisini lider olarak belirler. Lider odaya gittiğinde lamba kapalıysa açar, açıksa dokunmadan hücresine döner. Odaya götürülen diğer mahkûmların her biri lambayı açık bulduğu ilk iki seferde lambayı kapar ve bir dahaki seferlerde lambaya hiç dokunmadan hücresine geri döner. Lider lambayı 19. kez açtıktan sonra "Şu ana kadar her mahkûmun bu odaya en az bir kere gelmiş olduğuna eminim" diyebilir.
(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Zeynel Abidin Emir ve Kayra Uygun.)

Çizimler: Rabia Alabay

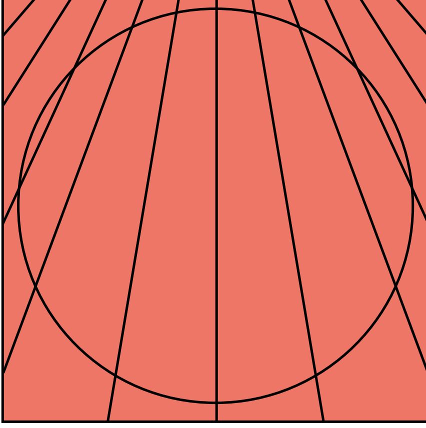
CANKURTARAN EKİBİ
Ali Doğanaksoy,
Çetin Ürtiş,
Enes Yılmaz,
Fatih Sulak,
Köksal Muş,
Muhiddin Uğuz,
Zülfükar Saygı.


thinkstock

Değerli okurlarımız, Eğlence Havuzu, Kapalı Havuz ve Olimpik Havuz köşelerinde yer alan problemlerden herhangi birinin doğru çözümünü gönderen ilk iki okuyucumuza TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan birer kitap hediye edeceğiz. Çözümlerinizle birlikte posta adresinizi de soruların yayımlandığı ayın ilk 15 günü içinde matematik.havuzu@tubitak.gov.tr adresine göndermeniz gerekiyor. Bu sayıdan itibaren dergide yer almayan köşelerimize, dergide yer alan yazıların daha geniş haline, çözümlerin ayrıntılarına ve doğru cevap gönderen tüm okurlarımızın isimlerine www.biltek.tubitak.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

Emrehan Halıcı

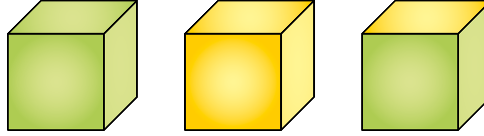
Göz Aldanması
Karenin içinde düzgün bir daire var. Ancak çizgilerden dolayı düzgün değilmiş gibi gözüküyor.

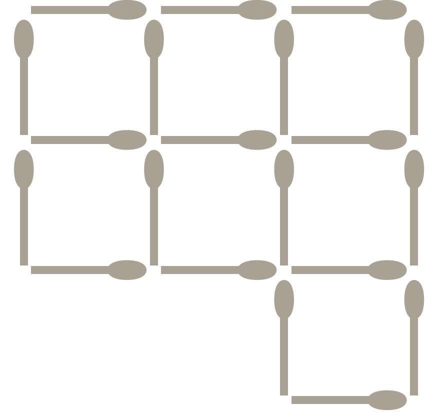


Küp ve İki Renk
Bir kübü boyamak için iki farklı renginiz var. Bu renkleri (0,1,2,3,4,5,6) olmak üzere dilediğiniz sayıda kullanabilirsiniz.

Tüm yüzleri boyanmış olma koşuluyla bu küp kaç farklı biçimde boyanabilir?

(Boyanmış bir küp çeşitili biçimlerde döndürülerek diğer bir küp elde ediliyorsa, bu iki boyama aynı kabul edilmelidir.)





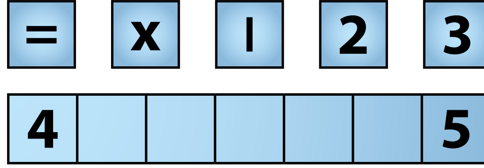
Kibritler
Yukarıdaki şekilde üç adet kibritin yerini değiştirerek beş eşit kare elde ediniz.

İp Parçaları
Üç ip parçası karışmış bir durumdadır. Altı adet uç gözükmekte ancak hangi iplere ait olduğu anlaşılamamaktadır.

Rastgele üç ucu seçip birbirlerine bağlıyorsunuz.

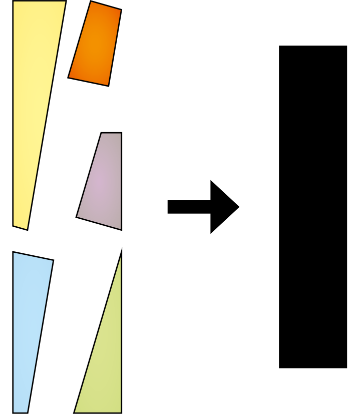
Bu işlemin sonucunda üç ip parçasının da birbirlerine bağlanmış olma olasılığı nedir?

Eşitlik
Beş adet kartın üzerine sayılar ve matematiksel semboller yazılmıştır.



Bu kartları altındaki boş kutulara dilediğiniz biçimde yerleştirerek bir eşitlik oluşturun.

I Harfi
Aşağıdaki beş parçayı birleştirerek "I" harfi elde ediniz.



Yazı-Tura
Sizin 9 , arkadaşınızın ise 10 adet madeni parası var.İkiniz de paralarınızı atıyor ve tura gelenleri sayıyorsunuz.

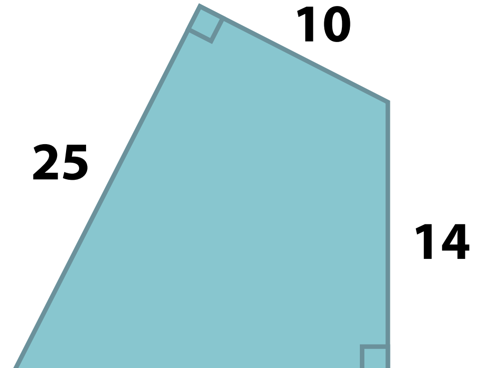
Arkadaşınızın tura sayısının sizinkinden fazla olma olasılığı nedir?



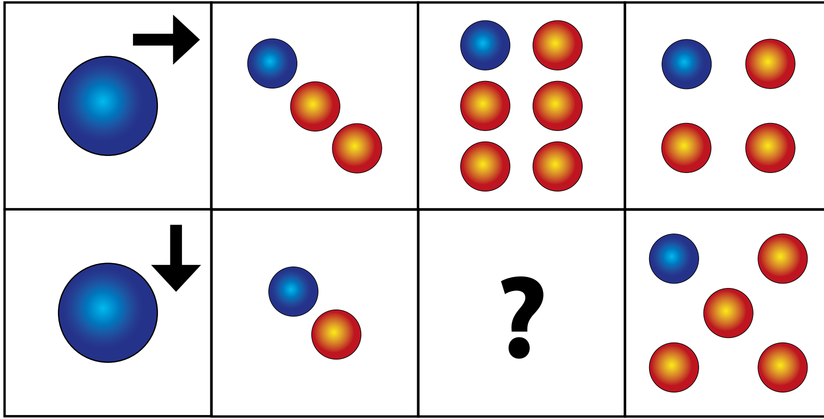


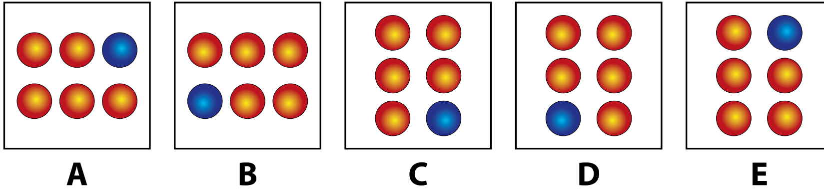
Üç Kardeş
Üç kardeşin yaşlarının toplamı 48'dir.
En büyük kardeşin yaşı kuzeninin 2 katıdır.
Küçük kardeşlerin yaşlarının çarpımı 60 olduğuna göre her birinin yaşını bulunuz.

Dikdörtgenin Alanı
Aşağıdaki şekilde görülen iki dik açılı dörtgenin alanını hesaplayınız.



zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr





Soru İşareti

Soldaki çizimde soru işaretinin yerine altındaki seçeneklerden hangisi gelecek?



Geçen Sayının Çözümleri

Kırk

$2^{3!} - 4! = 40$

X Değeri

X = 4027

-1 + 3 - 5 + 7 - 9 + ……. - (x - 2) + x = (x + 1) / 2 = 2014

→ x = 4027

Vezirler

2^{49}

farklı biçimde yapılabilir.

nxn'lik bir tahta için cevap:

$2^{((n-1)^2)}$

Rakam Tablosu

4	9	7
2	6	3
8	1	5

Kibritler

23 x 7 = 309

29 x 7 = 203

Hangisi Farklı?

E farklıdır. Her kutuda, o kutuda bulunan üçgen, kare, beşgen ve altıgenlerin kenar sayılarının farkı kadar kırmızı daire olmalı.

E kutusunda beşgen ve kare olduğu için 5 - 4 = 1 kırmızı daire olması gerekiyor. Ortak kurala uymadığı için farklı.

Dijital Saat

96 kez gerçekleşir.

Ayna görüntüsü aynı olan dört rakam vardır:

0, 1, 3 ve 8

Dijital saatin ilk basamağına 0 ve 1 olmak üzere iki rakam gelebilir.

İkinci basamağa 0, 1, 3 ve 8 olmak üzere dört rakam,

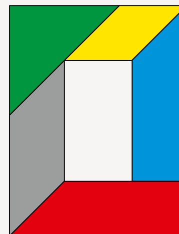
üçüncü basamağa 0, 1 ve 3 olmak üzere üç rakam,

son basamağa ise 0, 1, 3 ve 8 olmak üzere dört rakam gelebilir.

Tümünün çarpımı

2 x 4 x 3 x 4 = 96'dır.

O Harfi



İki Top

1/5

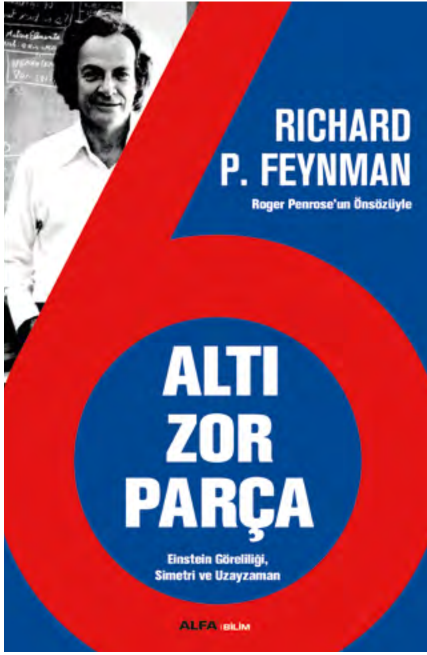
2 kırmızı 2 siyah top arasından seçilen toplar 12 biçimde dağılabilir:

1. K1-K2
2. K2-K1
3. K1-S1
4. K1-S2
5. K2-S1
6. K2-S2
7. S1-K1
8. S1-K2
9. S2-K1
10. S2-K2
11. S1-S2
12. S2-S1

İki topun da siyah olduğu son iki seçenek çıktığında geriye 10 seçenek kalıyor.

Bunlardan sadece ikisinde topların ikisi birden kırmızı olduğu için cevap

2/10 = 1/5



Altı Zor Parça (Einstein Göreliliği, Simetri ve Uzay-Zaman)

Richard P. Feynman
Çeviri: Zekeriya Aydın
Alfa Yayıncılık / Bilim Dizisi, 2014

Feynman olağanüstü etkili bir eğitimciydi. Sayısız ödülleri arasından 1972'de kazandığı Örsted Öğretim Madalyası'yla özellikle gurur duyardı. 1963'te basılmış olan Feynman'ın Fizik Dersleri'ni *Scientific American* dergisinde bir eleştirmen şöyle betimliyordu: "Çetin, ama besleyici ve leziz. 25 yıl sonra öğretmenler için yol gösterici ve yeni başlayan öğrenciler içinse en iyisi."

Bu kitabın içeriğini oluşturan yazılar Feynman'ın fizik derslerinin popülerleştirilmiş özetleri. *Altı Kolay Parça*'dan farklı olarak bir parça daha fazla matematik içeren *Altı Zor Parça* kara deliklerden solucan deliklerine, atom enerjisinden zaman bükülmelerine kadar Einstein göreliliği, simetri ve uzay-zaman konularını Feynman'ın usta anlatımıyla sunuyor.



"Richard Feynman'ın neden böylesine büyük bir öğretmen olduğunu anlamak için, onun bir bilim insanı olarak olağanüstü niteliğini takdir etmek önemlidir."
Roger Penrose

"Feynman büyük bir öğretmenden daha büyüktü. Yeteneği, onu öğretmenlerin olağanüstü öğretmeni yapıyordu."
David L. Goodstein

"Bu derslerde, Feynman'ın zekâsı ve dehası hakkında duyup durduğunuz her şey ortaya çıkıyor."
John Horgan, *Bilimin Sonu*'nun yazarı

Richard P. Feynman: ABD'li kuramsal fizikçi. Işınım, elektronlar ve pozitronlar (karşıt elektronlar) arasındaki etkileşimi açıklayan kuantum elektrodinamiği alanındaki çalışmaları nedeniyle 1965'te Nobel Fizik Ödülü'nü ABD' li Julian S. Schwinger ve Japon Tomonaga Şiniçiro ile paylaşmıştır. Karşılıklı etkileşim içindeki parçacıkların oluşturduğu sistemlerin davranışını açıklamak için gerekli olan karmaşık matematiksel ifadelerin grafik gösterimini olanaklı kılan Feynman diyagramlarını geliştirmiştir.

II. Dünya Savaşı sırasında önce Princeton Üniversitesi'nde (1941-1942) sonra da New Mexico'daki Los Alamos'ta (1942-45) atom bombası projesinde çalıştı. 1945-1956 arasında Cornell Üniversitesi'nde yardımcı fizik profesörlüğü yaptı. Kuantum mekaniği ve elektrodinamik kuramlar üzerinde yaptığı düzeltme çalışmalarını 1948'de tamamladı ve eski kuantum elektrodinamik kuramının kimi zaman anlamsız sonuçlara yol açan yanlarını çözüme kavuşturdu. 1951'de California Teknoloji Enstitüsü'nde kuramsal fizik profesörü oldu. 1958'de Murray Gell-Mann ile birlikte, temel parçacıkların zayıf etkileşimi sırasında ortaya çıkan bir dizi olgunun nedenlerini açıklayan bir kuram geliştirdi. Feynman'ın yayınları arasında *Lectures in Physics* de (1963-65, 3 cilt; Fizik Dersleri) bulunmaktadır.

Nehir Besin Zincirleri

Rachel Lynette
Çeviri: Bahtiyar Kurt
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2013

- Dünyanın en büyük nilüferleri neredir?
- Hangi balık türü böceklere su fırlatarak avlanır?
- Ağaçlar nehir besin zincirleri için neden önemlidir?

Nehir Besin Zincirleri'nde bunlarla birlikte daha pek çok sorunun yanıtını bulabilirsiniz. *Besin Zincirlerini Korumak* serisindeki her bir kitap besin zincirlerini, besin ağlarını ve bunların unsurları olan üreticileri, birincil tüketicileri, ikincil tüketicileri ve ayrıştırıcıları inceliyor. Kitaplarda çeşitli yaşam alanları anlatılıyor, belirli türler ve canlılar tanıtılıyor. Bu seri ayrıca besin zincirlerini etkileyen çevresel değişiklikleri inceliyor ve okuyucuya besin zincirlerini korumak için neler yapabileceği konusunda bilgiler veriyor.



Rachel Lynette: Çocuk kitapları yazarı. Yetmişin üzerinde çocuk kitabı ile öğretmenler için kaynak kitaplar yazdı. Ayrıca öğretmenler, ebeveynler ve evde eğitim verenler için üst düzey düşünme becerileri odaklı *Minds in Bloom* adlı bir blogu var (www.minds-in-bloom.com). Yayımlanmış eselerinden bazıları: *Kinkajous/Jungle Babies of the Amazon Rain Forest*, Bearport Pub. Co. Inc., 2013, *South American Tapirs/Jungle Babies of the Amazon Rain Forest*, Bearport Pub. Co. Inc., 2013, *Plants/The Science Behind*, Raintree, 2013.